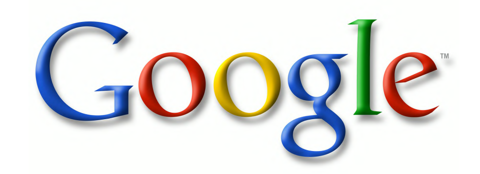
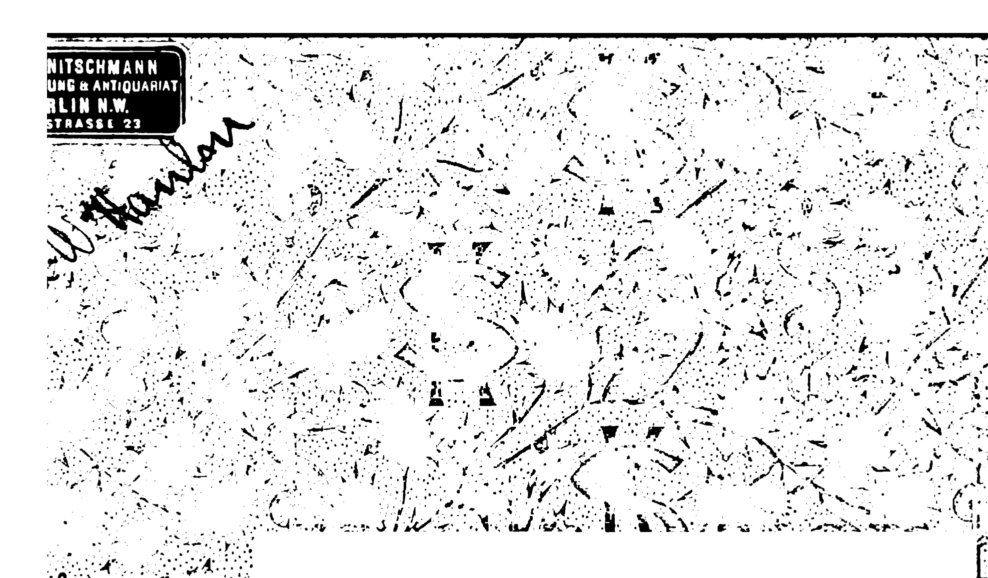


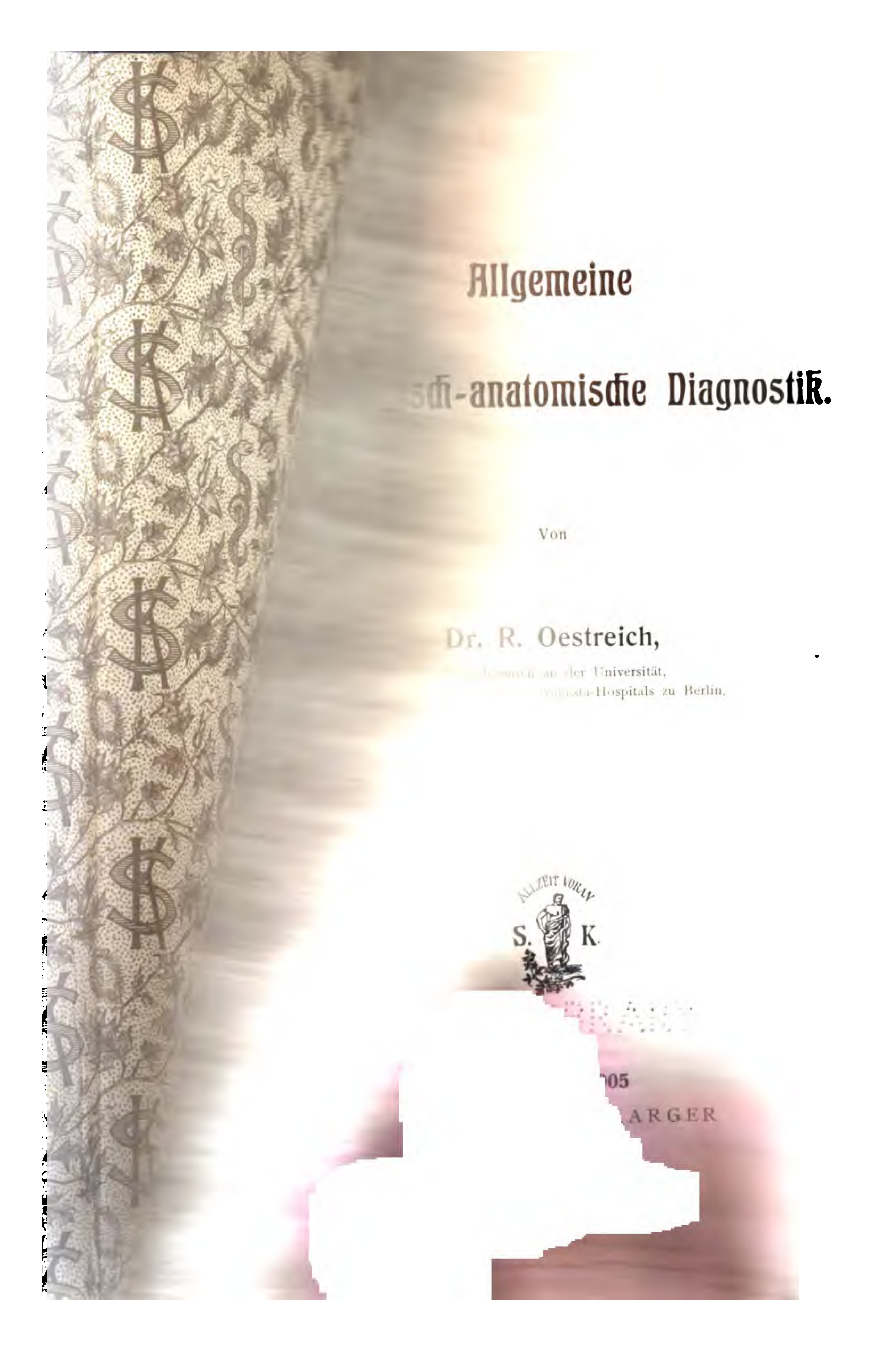
TREICH

Pathologisch-anatomische Diagnostik

Verlag von S. Karger in Berlin


NITSCHMANN
UNG & ANTIQUARIAT
RLIN N.W.
STRASSE 23


SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885



Allgemeine

...sch-anatomische Diagnostik.

Von

Dr. R. Oestreich,
...dozent an der Universität,
...Augusta-Hospitals zu Berlin.

S. K.
...905
...ARGER

17
18
19
12 23

1

33
34-35
37
42
43 44
45
71
73

95

101

~~106~~

113-115

10%

Allgemeine

Pathologisch-anatomische Diagnostik.

Von

Dr. R. Oestreich,

Privatdozenten an der Universität,
Prosektor des Königin Augusta-Hospitals zu Berlin.



BERLIN 1905

VERLAG VON S. KARGER

KARLSTRASSE 15.

C. Schulze & Co., G. m. b. H., Gräfenhainichen

Vorwort.

Das vorliegende Buch hat sich allmählich aus meinen praktischen Kursen der pathologisch-anatomischen Diagnostik entwickelt und entspringt dem Wunsche, die von mir geübte Methodik des Unterrichts einem größeren Kreise vorzulegen.

Sehen und Fühlen sind bekanntlich die wesentlichen Grundlagen der pathologisch-anatomischen Diagnostik; wie gesehen und gefühlt werden soll, wird im Folgenden dargelegt. Eine Systematik des Sehens und Fühlens führt zur genauen Beschreibung der einzelnen Organe und Gewebe, liefert ein vollständiges Protokoll und entwickelt zugleich die Diagnose. Es ist mir sehr wohl bekannt, daß für diesen Zweck eine schematische Betrachtung nicht ausreichend erscheinen könnte; wenn sich aber allmählich ohne jeden Zwang gewisse Grundregeln aus der Sache selbst entwickeln und sich fernerhin bewährt haben, dürfen diese wohl zur Basis und als Richtschnur genommen werden.

Die zu besprechenden allgemeinen Grundsätze haben sich mir für alle Möglichkeiten als geeignet erwiesen, sie konnten nicht für jeden einzelnen Fall ausgeführt werden, vielfach wurde nur ein kurzer Hinweis gegeben; absolute Vollständigkeit wurde nicht erstrebt.

Dieses Werk trägt zwar zweifellos einen etwas subjektiven Stempel, es ist aber in Wahrheit durchaus nicht zu subjektiv: die vielfache kritische Würdigung der makroskopischen und mikroskopischen Befunde, die häufige Erörterung der einzelnen Punkte mit meinen Zuhörern, die gegenseitige gründliche Aussprache haben läuternd eingewirkt. Daher ist auch gerade alles das, was dem Sehen und Fühlen besondere Schwierigkeiten bereitet, in den Vordergrund gerückt worden.

Da die Methodik des Sehens und Fühlens vor allem der Praxis bedarf, sind auf den folgenden Blättern Theorien nur wenig zu finden.

Niemand kann pathologisch-anatomische Diagnostik aus Büchern lernen, die beste Illustration bieten Organe und mikroskopische Präparate; aus diesem Grunde wurde von der Beigabe zahlreicher Figuren abgesehen. Nur dem ersten allgemeinen Teil sind einige Skizzen eingefügt.

Sowohl für die Sektionstechnik (vgl. Nauwerck) als auch für die histologische Technik (z. B. Schmorl, v. Kahlden) stehen vorzügliche Bearbeitungen zur Verfügung; auf Einzelheiten der Technik wurde daher nur so weit eingegangen, als es absolut für die Diagnostik erforderlich erschien. Weil die Orientierung der aufgeschnittenen Organe sehr von der Art der Zerlegung abhängt, mußte auf diese wiederholt hingewiesen werden.

Da nicht nur einzelne Spezialwerke (z. B. Wundheilung, Marchand; Geschwulstlehre, Borst, v. Hansemann, Ribbert), sondern auch die Lehrbücher der speziellen pathologischen Anatomie (Kaufmann, Orth, Ziegler) vortreffliche diesbezügliche Literaturnachweise enthalten, habe ich von einer Angabe der Literatur abgesehen.

Das Kapitel über die Ermittlung der Todesursache ist, besonders was das Herz betrifft, unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Röntgenverfahrens neu bearbeitet worden.

Berlin, 5. Mai 1905.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

A. Makroskopischer Teil.

A. Methodik der Untersuchung.

Einleitung.

Für die Beschreibung und Beurteilung der einzelnen Organe und aller krankhaften Herde (Geschwulstknoten, Infarkte, Geschwüre u. a.) hat sich mir das folgende Schema allmählich aus der Praxis entwickelt. Dasselbe hat sich stets bewährt und soll daher der folgenden Besprechung zugrunde gelegt werden.

An dem zu untersuchenden Teil wird geprüft:

I. Größe und Form,
II. Konsistenz,
III. Oberfläche,
IV. Schnittfläche,
V. Innenfläche und Inhalt,
VI. Besondere Einrichtungen.

Aus der genaueren Erläuterung dieser genannten Punkte wird sich ergeben, daß in ihnen die Elemente der pathologisch-anatomischen Diagnostik enthalten sind; um dies zu zeigen, bedarf es einer ausführlicheren Darstellung, welche den Inhalt der folgenden Kapitel bildet. An dieser Stelle seien einige kurze Bemerkungen vorausgeschickt.

Zu der Größe ist die Form unmittelbar hinzugefügt, weil beide oft sehr innig zusammenhängen. Wenige Beispiele genügen, um dies zu beweisen. Bei der Beschreibung der Schnürleber kann Größe und Form nicht getrennt werden, vielmehr muß die Angabe der Größenverhältnisse sehr genau auf die veränderte Form bezogen werden; die Zahlen für die Größe der Leber wären in diesem Falle wertlos, wenn nicht zugleich die Form angegeben würde. Ähnlich verhält es sich vielfach. Ich erinnere an das hypertrophische Herz, an das Aortenaneurysma, an das knöcherne Schädeldach, an das Collum uteri, an die Stenosen von Kanälen, an den Sanduhrmagen und vieles andere mehr. Die

vorliegenden Fälle genügen wohl bereits, um zu zeigen, wie innig Größe und Form verknüpft sind, eine Trennung beider dürfte nicht angängig sein. Freilich, wenn die Form der Organe durchaus normal ist, braucht sie nur kurz erwähnt zu werden.

Die Beschreibung krankhafter Herde, z. B. Geschwulstknoten, hämorrh. Infarkte, tuberkulöser Lungenherde, verlangt neben der Größe durchaus eine Angabe der Form; letztere kann absolut nicht entbehrt werden.

Für das Auge, das Sehen, ist die stete Vereinigung der Größe mit der Form, wie ich gefunden habe, sehr vorteilhaft und sehr übend.

Über die Prüfung der Konsistenz wird später allgemein gehandelt werden.

Was die Beschreibung der genannten Flächen (Oberfläche, Schnittfläche, Innenfläche) betrifft, so muß darauf hingewiesen werden, daß viele Teile nur eine Oberfläche und Schnittfläche, jedoch keine Innenfläche besitzen, z. B. Milz, Leber, Niere, Geschwulstknoten, hämorrh. Infarkte; andere haben dagegen Oberfläche, Schnittfläche und Innenfläche, wie Herz, Magen, Harnblase, Uterus. Bei ersteren fällt also die Beschreibung einer Innenfläche fort.

Die Beschreibung jeder Fläche im menschlichen Körper erfordert die Angabe der

a) Farbe (einschließlich des Blutgehaltes).
b) Feuchtigkeit,
c) Glätte.

In diesen drei Eigenschaften sind alle deskriptiven und diagnostischen Momente der Flächenbeschreibung enthalten, wie ich behaupten möchte; sie werden später sehr eingehend unter Beifügung von Beispielen abgehandelt werden.

Der Blutgehalt einer Fläche ergibt sich fast allein aus ihrer Farbe; der Blutgehalt von Organen oder einzelner Herde wird makroskopisch allein aus der Farbe der Oberfläche, der angelegten Schnittflächen und der Innenfläche ermittelt.

In dem letzten (VI.) Abschnitte werden die besonderen Einrichtungen der einzelnen Organe besichtigt, soweit dieselben nicht schon vorher unter Konsistenz, Farbe, Feuchtigkeit und Glätte zur Erwähnung gelangt sind. Denn z. B. die Acini der Leber, die Glomeruli der Niere werden aus der Farbe und Glätte der betreffenden Fläche erkannt. Dieser Abschnitt soll hauptsächlich zur Ergänzung dienen.

Die besonderen Einrichtungen der Milz sind Follikel, Trabekel, Kapsel, Gefäße, Pulpa, der Niere Rinde, Markkegel, Becken, Ureter, Gefäße, Kapsel u. s. f. Davon wird im genaueren bei den einzelnen Organen die Rede sein.

Daß in vereinzelten Fällen auch andere Wahrnehmungen, z. B. die des Geruches, von Vorteil sein können, soll keineswegs in Abrede gestellt werden.

I. Bestimmung der Größe und Form.

Sobald ein Organ aus seiner Umgebung herausgelöst, aus dem Körper entfernt und auf den Tisch oder einen Teller übertragen worden ist, unterliegt es nicht mehr den natürlichen Bedingungen seiner ursprünglichen Lage. Die neue Umgebung, andere Unterstützungspunkte, andere Druckverhältnisse müssen bei weicheren Organen die Größe und Form sofort umgestalten, härtere Organe halten ihre Größe und Form mehr fest. Die für die Organe bei der Sektion und in Kursen gebräuchlichen Teller haben ebene Flächen, nehmen also keineswegs auf die sehr verschiedene Form der Organe Rücksicht. Sobald daher die sehr weiche (normale) Lunge mit ihrer dorsalen Fläche auf den Teller gelegt wird, wird ihre vorher mehr dem Thorax entsprechende Form durchaus platt, sie sinkt im sternovertebralen Durchmesser erheblich zusammen und wird dafür breiter. Die Besichtigung der herausgenommenen Organe und die Ermittlung ihrer Größe und Form birgt daher immer bedeutende Fehlerquellen in sich, welche, stets vorhanden, bei vergleichenden Untersuchungen vernachlässigt werden können. Soll aber einmal die Größe und Form sehr genau festgestellt werden, so müssen entweder nach Gefrierenlassen der Leiche entsprechende Durchschnitte angelegt werden, oder vor der Sektion muß erhärtende Flüssigkeit (z. B. Formalin) injiziert werden. Beide Methoden geben zuverlässige Resultate, sind aber zu umständlich, als daß sie im Gange der täglichen Sektionen jedesmal ausführbar wären. Sie haben ferner den großen Nachteil, daß die Farben verändert werden.

Um die Größe von Organen zu ermitteln, dienen mehrere Verfahren, die Messung, das Wiegen, die Bestimmung des Volumens; allen haftet dieselbe Bedingung und zugleich derselbe Fehler an, daß nämlich die zu untersuchenden Organe eigentlich stets in ganz gleicher Weise zugeschnitten, von den

umgebenden Teilen befreit sein müssen. Diese Bedingung ist, wie leicht erklärlich, sehr schwer zu erfüllen. Am Herzen bleiben bei der Herausnahme Teile der großen Gefäße, welche natürlich nicht immer gleich lang ausfallen und für das Ergebnis des Wiegens unmöglich gleichgültig sein können. Für viele andere Organe kann das gleiche behauptet werden. Um daher wirklich brauchbare und vergleichbare Ergebnisse zu gewinnen, hat man zu diesem Zwecke speziellere Verfahren ausgebildet (z. B. für das Herz).

Jedenfalls sei man mit der Verwertung durch Messung oder Wiegung ermittelter Zahlen von Organen äußerst vorsichtig, geringere Abweichungen von der Norm berechtigen überhaupt selten zu einem Urteil. Vor allem sei man stets eingedenk, daß die Größe der Organe im allgemeinen von der Körpergröße abhängt. Es kann also ein durch krankhafte Prozesse verkleinertes Organ eines sehr großen Menschen dasselbe gesunde Organ eines kleineren Menschen an Größe noch übertreffen. Wer daher nur die Durchschnittszahlen berücksichtigt, kann sich leicht täuschen.

Verschiedene Organe, Herz, Lunge, Magen, Harnblase, haben durch ihre Einrichtung und Funktion eine fortwährend wechselnde Größe und können, trotz völliger Gesundheit, sehr differente Zahlen ergeben.

Wie bedeutend der Unterschied zwischen systolischer und diastolischer Herzhöhle, zwischen gefüllter und leerer Harnblase, zwischen gefülltem und leerem Magen, zwischen inspiratorisch gefüllter und exspiratorisch verkleinerter Lunge ist, kann nur angedeutet werden und wird gerade durch Messungen offenbar. Es ist daher erklärlich, daß man an einzelnen Organen (Lunge) das Messen wenig übt; wenn man aber mißt, muß der Zustand (gefüllt, leer) angegeben werden, in welchem die Messung stattfand.

Magen, Darm, Harnblase, Aorta und andere Hohlorgane können in zweifacher Weise auf ihre Größe untersucht werden, indem man sie entweder im geschlossenen Zustande oder erst nach dem Aufschneiden ausmißt.

Die ermittelte Größe eines Organs kann eine nur scheinbare sein, indem sich beim Aufschneiden zeigt, daß der Hauptteil des Schnittes gar nicht von Organsubstanz eingenommen ist. Gar nicht selten wird folgender Fall beobachtet: Während die Niere sich infolge chronischer Nephritis verkleinert, tritt gleichzeitig eine kompensatorische Vermehrung des in ihrem Innern

gelegenen Hilus-Fettgewebes auf, so daß die Niere, von außen betrachtet und gemessen, viel größer erscheint als sie wirklich ist; der größte Teil ihres Innern wird nicht von Nierensubstanz, sondern von Fettgewebe gebildet. Ähnlich verhält sich die hydronephrotische Niere, eine Dilatation des Nierenbeckens und Reduktion (Atrophie) der Nierensubstanz. Durch die oft sehr bedeutende Flüssigkeitsansammlung in dem stark dilatierten Nierenbecken wird die Niere im ganzen vergrößert, während in Wirklichkeit eine Reduktion des funktionierenden Nierengewebes stattgefunden hat. Das Beispiel der mit Krebsknoten durchsetzten und oft sehr stark vergrößerten Leber lehrt eindringlich, daß Vergrößerung sich keineswegs immer mit Zunahme der funktionierenden Substanz, des Parenchyms (= Hypertrophie), deckt. Beim Herzen dagegen bedeutet meist die Zunahme der Wanddicke eine wirkliche Vermehrung (Hypertrophie) des Parenchyms, der funktionierenden Muskulatur.

Eine festgestellte Vergrößerung oder Verkleinerung eines Teils muß daher immer zu der Frage anregen, welche Substanz die Ursache der Größenabweichung ist. Auch normale Größe bietet keine Gewähr dafür, daß eine genügende Quantität funktionierenden Parenchyms vorhanden ist. Denn oft treten an die Stelle schwindenden Zellprotoplasmas andere Substanzen, welche zwar den freiwerdenden Raum einnehmen und ausfüllen, für die Funktion jedoch als wertlos zu bezeichnen sind. Hier seien vor allem die Degenerationen genannt, deren Wesen darin besteht, daß die funktionierende Zellsubstanz reduziert wird und eine neue funktionsunfähige Substanz an ihre Stelle tritt. Die neu auftretende Substanz (z. B. Amyloid, Fett, Schleim) gibt der Degeneration den Namen.

Einzelne Zustände enthalten in ihrem Namen einen Hinweis auf auffallende Größe resp. Kleinheit: große weiße Niere, Schrumpfniere u. a. m.

Die Methodik der Größenbestimmung ist sehr einfach und wird nur durch eine sehr weiche Beschaffenheit des Organs erschwert. Das Messen und Wiegen geschieht wie im täglichen Leben und bedarf keiner weiteren Erläuterung; das Volumen wird gefunden, indem man das Organ in ein bis an den Rand mit Wasser gefülltes Gefäß eintaucht und die Menge des abfließenden Wassers feststellt.

Das Messen erfolgt gewöhnlich in gewissen Durchmessern, über welche (ebenso wie über das Gewicht) bei den einzelnen Organen gesprochen werden wird. Die gefundenen Maße werden in der Regel in Zentimetern ausgedrückt. Für einzelne krankhafte Herde, Geschwulstknoten, hämorrh. Infarkte, Abszesse, kann auch ein Vergleich mit bekannten Gegenständen (Apfel, Walnuß, Pflaume, Hirsekorn [milium, daher miliar] u. a.) herangezogen werden. Jedoch muß hier besonders darauf hingewiesen werden, daß eine Angabe in Zentimetern immer besser und viel genauer ist als ein derartiger, allein auf Schätzung beruhender Vergleich. Ein Auge, welches sich nicht dauernd übt, täuscht sich sehr leicht in der Beurteilung der Größenverhältnisse.

In einzelnen Organen werden auch die besonderen Einrichtungen zur Größenbezeichnung verwertet; eine lobuläre Pneumonie hat die Größe eines Lobulus der Lunge.

Außer durch Messung und Wiegung geschieht die Beurteilung der Größe von Organen auch nach Kenntnisnahme ihrer ganzen Beschaffenheit: gewisse pathologische Prozesse vergrößern allemal, andere wiederum verkleinern. Es ist bekannt, daß vorgeschrittenes Amyloid die betroffenen Organe vergrößert; wenn also eine Milz in einem solchen Zustand gefunden wird, so ist sie, wie auch ihre Maße sein mögen, sicher vergrößert. Sollte eine amyloide Milz vielleicht normale Maße besitzen, so dürfte der Schluß nicht unberechtigt sein, daß sie vor Eintritt der amyloiden Erkrankung abnorm klein gewesen sein muß. Eine Schrumpfniere (Granularatrophie der Niere) ist immer gegen den früheren Zustand der Niere verkleinert; ein anderes Resultat der Messung würde an diesem Urteil nichts ändern.

Es ist daher zu empfehlen, stets die gefundenen Maße durch die vorhandenen pathologischen Zustände zu prüfen; aus diesen beiden Faktoren soll erst das definitive Urteil über die Größe eines Organs abgeleitet werden.

Eng verbunden mit der Größenbestimmung ist die Beurteilung der Form, Veränderung der Form setzt auch veränderte Größenverhältnisse. Die Kenntnis der normalen Form der Organe muß die Grundlage bilden. Vielleicht darf hervorgehoben werden, daß ein Teil, welcher mühelos an seiner Form erkannt wird, in der Regel normale Form besitzt. Es gibt alle Möglichkeiten von geringfügigen Formanomalieen bis zu der schwersten Entstellung der Form. Bisweilen dürfte eine Beschreibung, welche der Form wirklich gerecht werden will, auf große Schwierigkeiten stoßen. Da greift man gern zur Abbildung oder Nachformung.

Für einzelne auffallende Formen sind besondere Namen vorgeschlagen: gelappte Leber, Sanduhrmagen, posthornförmig gekrümmter Penis, Hufeisenniere, kuchenförmige Milz.

Zahlreiche Anomalieen der Form haben ihre Ursache in der ersten Bildung des Körpers (Vitium primae formationis) und werden als Mißbildungen bezeichnet; sie werden nur verstanden, wenn man auf die entsprechende Periode der Entwickelungsgeschichte zurückgeht.

Oft wird eine pathologische Form leichter verständlich, sobald man das Verhältnis der verschiedenen Durchmesser des Organs (Länge, Breite, Dicke) berücksichtigt. Dabei zeigt sich denn, daß weniger die absolute Größe, als vielmehr die relative eine Verschiebung erfahren hat. Bei parenchymatöser Nephritis ist oft die Niere nicht nur im ganzen vergrößert, sondern sie ist auch auffallend dick; die Dicke hat durch die Erkrankung mehr zugenommen als die Länge und Breite.

Außerdem achte man stets auf den Rand der Organe; der vordere (untere) Leberrand diene als Beispiel zur Erläuterung. Derselbe ist verschiedenartig geformt, entweder sehr scharf oder mehr abgerundet. Sobald sich nämlich die Leber verkleinert (Atrophie), sinkt er mehr zusammen und wird mehr scharf; wird dagegen die Leber durch Einlagerung einer neuen Substanz vergrößert, so wird er allmählich weniger scharf und schließlich rundlich. Fettleber, Amyloidleber haben eine rundliche Form des Randes. So kann also die Form des Randes auch bestimmend für die Beurteilung der Größe eines Organs werden.

Am Uterus ist nicht allein die absolute Größe, sondern auch die Form, d. h. das Verhältnis der Länge des Korpus zu der des Collum sehr wichtig und von großer Bedeutung für die Beurteilung der Frage, ob einmal eine Schwangerschaft bestanden hat. Die große Verschiedenheit der Form des Collum uteri (zylindrisch, trichterförmig, flaschenförmig) verdient besondere Beachtung.

Die Betrachtung der einzelnen Organe wird noch Veranlassung geben, die Form zu besprechen. Handelt es sich um paarige Organe (z. B. Nieren) oder um Organe mit zwei gleichen Hälften (Gehirn), so achte man auf Symmetrie resp. Asymmetrie.

Nicht nur die Beschreibung von Organen, von krankhaften Herden verlangt die Berücksichtigung der Form: überhaupt jeder Teil, welcher untersucht wird, muß auf Größe und Form angesehen werden. Das wird sehr deutlich, wenn man sich z. B. mit den Papillarmuskeln des Herzens beschäftigt, sie erleiden durch die Erkrankungen der Herzmuskulatur (Hyper-

trophie, Atrophie, Dilatation) so auffallende Veränderungen der Form, daß aus diesen oft direkt der Zustand der ganzen Muskulatur erschlossen werden kann.

Wenn ein Rohr, welches an seinen Endpunkten festliegt, im Längsdurchmesser vergrößert, also verlängert wird, muß es sich verhalten wie jemand, der in ein zu kurzes Bett kommt, es muß sich schlängeln (Schlängelung der Arterien, der Venen, der Bronchien), es erleidet also zugleich mit einer Änderung der Größe auch eine solche der Form.

II. Prüfung und Beurteilung der Konsistenz.

Die einzelnen Teile des menschlichen Körpers haben nicht nur in der Norm eine sehr verschiedene Konsistenz (vgl. Gehirnsubstanz, Knochen, Milz u. a.), dieselbe wird auch infolge krankhafter Prozesse so häufig und in so hohem Grade verändert, daß in jedem Fall die genaue Angabe der Konsistenz zur Ermittelung einer Diagnose unerläßlich ist. Zahlreiche pathologische Zustände werden zuerst durch ihre auffallende Konsistenz bemerkbar, hier sei an die Pneumonie erinnert, deren Bezeichnung als Hepatisation (= Ähnlichkeit mit Leber) sich allein auf die Konsistenz (nicht etwa auf die Farbe) pneumonischer Lungenabschnitte bezieht. Der Ausdruck „Malacie" ist ebenfalls ein Hinweis auf die Konsistenz: der betreffende Teil ist weicher als gewöhnlich, er ist erweicht; man sagt Osteomalacie, Gastromalacie, Encephalomalacie, Myelomalacie. Es ist natürlich ein sehr großer Unterschied, ob ein Knochen oder Gehirnsubstanz erweicht; denn wenn ein Knochen durch eine Erkrankung weich geworden ist, ist die nun vorhandene Konsistenz immer noch viel härter als die vieler anderer Teile des Körpers. Sobald dagegen die in der Norm bereits sehr weiche Gehirnsubstanz noch weicher wird, bildet sich ein fast flüssiger oder breiiger Zustand aus.

Auch das seltener angewendete Wort Colliquatio*) zeigt an, daß eine Verflüssigung, also ein Übergang von einer härteren in eine weichere, flüssige Beschaffenheit erfolgt ist.

Kein Teil des menschlichen Körpers ist in physikalischem Sinne homogen; jeder Teil besteht aus einer innigen Mischung zahlreicher Gewebe (Parenchyme, Bindegewebe, Gefäße u. s. f.), so

*) In Colliquationsnekrose, Nekrose mit nachfolgender Verflüssigung.

daß von einer unmittelbaren Übertragung und Anwendung der bezüglichen physikalischen Lehren keine Rede sein kann (vgl. Allg. Physik: Festigkeit, Härte, Elastizität, Dehnbarkeit, Kohäsion). Deshalb sei an dieser Stelle nur kurz auf die gebräuchlichen Bezeichnungen eingegangen; solche sind fest, derb, hart, weich, brüchig, morsch, mürbe, breiig, teigig.

Festigkeit bezeichnet den Widerstand, welchen ein Körper der Trennung seiner Teile entgegensetzt und wird auf verschiedene Weise geprüft. Der zu untersuchende Körper wird an seinen beiden Enden in entgegengesetzter Richtung gezogen oder gedreht, man bemüht sich, ihn zusammenzudrücken oder zu zerdrücken oder zu zerbrechen, man sucht mit Spitzen, vor allem mit den Fingern, in die Oberfläche einzudringen. Der größere oder geringere Widerstand (= Resistenz), welchen die Finger hierbei erfahren, ergibt die Begriffe hart oder weich; eine sehr weiche Beschaffenheit kann fast flüssig, „fluktuierend" (schwappend, zerfließend, matsch) werden; breiig stellt eine Mischung sehr weicher oder flüssiger Teile mit etwas festeren dar und ist daher gewöhnlich etwa dickflüssig (vgl. Atherom, Athera = Milchbrei aus Weizengraupen, Athera = Detritus). Läßt sich ein Körper ohne Mühe zerdrücken und zerfällt dabei in kleine Teile, so ist er morsch oder mürbe (vgl. Caries = morscher Zustand der Knochen); ein Teil, welcher leicht zerbricht, heißt brüchig oder spröde. Die Bezeichnung derb ist gleichbedeutend mit dicht, dichtgedrängt und weist auf die dichte Zusammenlagerung der Teile hin, hat daher denselben Sinn wie fest und hart.

Vermöge der Elastizität kehrt ein Körper nach dem Aufhören einer Einwirkung wieder zu seiner ursprünglichen Gestalt zurück: eine Aorta, welche gewaltsam verlängert wird, verkürzt sich, sobald die einwirkende Gewalt nachläßt; der durch den eindringenden Finger auf der Oberfläche von Organen (z. B. Leber, Niere, Milz) hervorgebrachte Eindruck verschwindet in den meisten Fällen alsbald. Der Grad der Elastizität der Organe hängt von ihrer Zusammensetzung und Dichtigkeit ab; auch dürfte der Gehalt an elastischem Gewebe von großer Bedeutung sein.

Die Elastizität hat in jedem Falle ihre Grenze; die Anwendung einer übermäßig großen Gewalt überschreitet die sog. Elastizitätsgrenze und führt entweder zu einem Riß oder Bruch (Glas, Knochen) oder wenigstens zu einer bleibenden Änderung der Form; in dem letzteren Fall wird der betreffende Teil als

dehnbar, geschmeidig, biegsam, teigig (vgl. den knetbaren Brotteig) bezeichnet. Eine dauernde Änderung der Form erleidet die Leber durch das Schnüren, gedehnt werden die Sehnenfäden und Papillarmuskeln bei der Erweiterung der Herzventrikel, biegsam sind die rachitischen Knochen, teigig ist u. a. die Fettleber.

Die Konsistenz der menschlichen Organe ist während des Lebens eine andere als nach dem Tode; die mit dem Sterben (Agonie) erfolgenden Veränderungen des Blutgehaltes (vgl. später) und des Luftgehaltes erklären dies zur Genüge. Besonders auffallend erscheint der Unterschied immer an der Milz, weil diese durch den Wechsel des Blutgehaltes in sehr verschiedenem Grade gefüllt und gespannt wird.

An dieser Stelle muß auch auf die Totenstarre hingewiesen werden, welche sehr bald nach dem Tode in der Muskulatur, auch der des Herzens, bemerkbar wird und verschieden lange anhält. Da die Sektion gewöhnlich etwa 24 Stunden nach dem Tode vorgenommen wird, so befindet sich dann meist die Muskulatur in dem Zustand der Starre. Durch die Starre wird die Konsistenz des Herzens und der Skelettmuskulatur härter, als sie wirklich ist; bei der Prüfung der Konsistenz muß also dieser Umstand durchaus berücksichtigt werden. Je längere Zeit nach dem Tode bis zur Vornahme der Sektion verfließt, desto mehr werden die meisten Organe durch die Fäulnis, auch in ihrer Konsistenz, verändert. In dieser Beziehung möchte ich darauf hinweisen, daß einzelne Organe weicher werden, also weiche Konsistenz derjenigen Organe, welche bereits sehr faul sind, für die Begründung einer Diagnose nicht entscheidend sein darf.

Die Methodik der Konsistenzprüfung erfordert eine eingehende Erläuterung. Fehler in der Methodik ergeben falsche Resultate, falsche Diagnosen und führen zu Mißachtung der Untersuchungsmethode. Die beste Art der Konsistenzprüfung ist diejenige, wobei das Organ von unten und seitlich mit vier (befeuchteten)*) Fingern der Hand ohne Daumen etwas angehoben und von seiner Unterlage ein wenig entfernt wird. (Vgl. Fig. 1.) Dabei ist zu vermeiden, daß das Organ etwa im ganzen von der Hand getragen wird. Ein oder zwei Finger sind für die genaue Konsistenzprüfung nicht ausreichend, je größer die tastende Fläche,

*) Wer Organe anfaßt, tauche die Hände vorher und nachher in Wasser.

desto besser und sicherer das Ergebnis. Bringt man das zu untersuchende Objekt zwischen Daumen und die übrigen Finger, so wird durch den gegenseitigen Druck sehr leicht eine härtere Beschaffenheit vorgetäuscht, wie man sich ohne weiteres überzeugen kann, wenn man sogleich auf die vorher angegebene Methode nachprüft. Auch das Drücken in das Organ hinein in der Richtung gegen die harte Unterlage (Organteller) führt notwendig und immer zu Irrtümern, was sich jedesmal sofort erweisen läßt. Wer sich in dieser Beziehung eine klare Vorstellung



Figur 1.

machen will, stelle die Konsistenz auf verschiedene Weise fest und vergleiche die gefundenen Resultate. Die Methodik wird noch verfeinert, wenn die Untersuchung der Konsistenz mit geschlossenen Augen geschieht und so der Gesichtssinn ausgeschaltet wird.

Sobald das Organ im ganzen von der Hand aufgehoben wird und auf dieser ruht, wirkt neben der Konsistenz auch die Schwere mit ein, das Organ erscheint härter als es wirklich ist. Das ist besonders an großen Organen, wie Leber, leicht festzustellen.

Es genügt nicht, zur Ermittlung der Konsistenz, eine einzige Stelle zu untersuchen; möglichst viele Stellen müssen gefühlt

werden, weil krankhafte Herde oft sehr vereinzelt und versteckt liegen und sehr klein sein können. Das Organ muß, wenn das Ergebnis sicher sein soll, in allen seinen Teilen abgetastet werden; die tastenden Finger müssen überall entlang gleiten und an jede Stelle gelangen. Das gilt natürlich für alle Organe, im besonderen aber für die Lungen; tuberkulöse oder pneumonische Erkrankungen können in Form sehr kleiner, harter Stellen auftreten und werden nur durch peinlich genaue Konsistenzprüfung aufgefunden.

Es kann an dieser Stelle die Frage aufgeworfen werden, wie kleine harte Herde noch durch den tastenden Finger entdeckt werden. Kalkhaltige Stellen, welche sehr hart sind, werden noch wahrgenommen, wenn sie die Größe eines Sandkornes haben; geringere Härte dürfte als Größe etwa die des Stecknadelkopfes haben. Natürlich kommt es hierbei auch sehr auf die sogenannte Kontrastwirkung an, d.h. darauf, welche Konsistenz das umgebende Gewebe besitzt und ob ein möglichst großer Unterschied zwischen dem Herd und seiner Umgebung besteht.

Die Kapsel einzelner Organe kann bisweilen bedeutend verdickt und verhärtet sein (Perisplenitis fibrosa), während das Innere sehr weich ist. Um sich also vor Täuschung zu schützen, muß in solchen Fällen außer der Oberfläche auch die Schnittfläche betastet werden.

Die Eröffnung der Organe, besonders der Hohlorgane (Herz, Magen, Darm) oder der Cysten, durch den üblichen Sektionsschnitt kann die vorhandene Spannung bedeutend herabsetzen und den Teil nunmehr viel weicher als vorher erscheinen lassen. Das Durchschneiden läßt meistens den Inhalt teilweise oder ganz ausfließen. Der vorher prall gefüllte, hart anzufühlende Teil verwandelt sich in einen leeren, schlaffen Sack (vgl. Harnblase, Nierencysten, Ovarialkystome). Die Prüfung der Konsistenz der Hohlorgane muß also vor der Eröffnung und nach derselben geschehen, in letzterem Falle wird die Wand allein untersucht. Eine dickere Wand erscheint oft härter, eine dünnere weicher (vgl. die Wand der Herzhöhlen).

Jede Konsistenzprüfung muß feststellen:

1. Die allgemeine Konsistenz des untersuchten Teils oder Organs;
2. ob außerdem noch härtere oder weichere Stellen nachweisbar sind, ob also die Konsistenz eine gleichmäßige oder ungleichmäßige ist. Solche durch ihre Konsistenz auffallenden Stellen sind in Lage, Größe und Form genau zu beschreiben und besonders ein-

zuschneiden; die Art des Überganges in die Umgebung ist zu beachten.

Zur Bezeichnung der gefundenen Konsistenz bediene man sich nicht allein der Worte „hart", „weich", „derb" etc., sondern füge, wenn möglich, stets einen Vergleich aus dem täglichen Leben hinzu. Das hat manchen Vorteil. Wer später einmal das Sektionsprotokoll liest, gewinnt eine klare Vorstellung von der gefühlten Konsistenz. Auch ist es sehr angenehm, wenn man die Konsistenz selbst in Erinnerung behält, was durch die Worte hart, weich etc. nicht erreicht wird. Das Erinnerungsbild wird nur festgehalten, sobald ein Vergleich gebraucht wird. Wenn man sich z. B. merkt, jene Leber, welche von vorgeschrittener Cirrhose betroffen war (Hepatitis interstitialis fibrosa), hatte die Konsistenz harten Leders, so wird dadurch manche Diagnose später sicher leichter. Die dauernde Heranziehung derartiger Vergleiche gestaltet das Urteil allmählich immer mehr zu einem objektiven. Die sehr wechselnde Konsistenz der verschiedenen Organe unter normalen und krankhaften Verhältnissen verlangt geradezu die Anwendung derartiger Vergleiche. In den praktischen diagnostischen Kursen sollte keine Angabe der Konsistenz für genügend erachtet werden, welcher nicht ein passender Vergleich hinzugefügt worden ist. An dieser Stelle soll in dieser Beziehung keine weitere Vorschrift gegeben werden: jeder Vergleich, welcher der Konsistenz des Organs entspricht, wird gebilligt.

Zur Würdigung und diagnostischen Verwertung der gefundenen Konsistenz ist es natürlich nötig, die normale Konsistenz zu kennen; davon wird im speziellen Teil die Rede sein.

Es ist lehrreich, zu beobachten, wie sich die Organe verhalten, sobald man sie auf einen Teller legt (vgl. den vorhergehenden Abschnitt S. 6). Sehr harte Organe verändern dabei ihre Form wenig oder gar nicht, gleichen bisweilen in ihrer Starrheit geradezu einem Stück harten Leders oder Holz (vorgeschrittene Lebercirrhose, Amyloidmilz).

Weichere Organe können ihre Form nicht erhalten, breiten sich auf dem Teller mehr aus, werden platter (septischer Milztumor, akute gelbe Leberatrophie). Darauf beruht die Kunst, die Konsistenz der Organe zu beurteilen, ohne sie anzufassen; man kann also in gewissem Sinne die Konsistenz von Organen auch sehen. Eine ähnliche Beobachtung macht man, wenn man ein Organ mit seiner Mitte über einen ausgestreckten Zeige-

finger legt; ist es weich, so hängt es auf beiden Seiten herunter. An Stelle des Fingers kann man sich auch der Pincette bedienen.

Wird der Teller, auf dem das Organ liegt, durch energische, kurze, horizontale Bewegungen erschüttert, so gerät dasselbe bisweilen in eine Art Zittern; es verhält sich dann wie weicher Pudding oder Gelee.*) Dieses Zittern, eine Art Wellenbewegung, ist nicht nur eine Folge der weichen Konsistenz, sondern zeigt auch an, daß der Zusammenhang der Teile des Organs ein sehr loser ist und derartige Exkursionen gestattet. Solcher Zustand wird Schlaffheit, Relaxation genannt. Weichheit und Schlaffheit gehen nicht völlig parallel; manches Organ ist weniger weich als schlaff, ein anderes wiederum weicher und weniger schlaff. Genaue Beobachtung lehrt, daß besondere Bedingungen eintreten müssen, wenn ein Organ sehr schlaff werden soll.

Schlaffheit, Relaxation, wird beobachtet:

1. Sobald ein Organ viel Feuchtigkeit enthält. Dabei ist weniger der Blutgehalt als die Menge des vorhandenen Wassers (Lymphe, Ödem) von Einfluß. Das beste Beispiel für diesen Zustand liefert der beginnende infektiöse Milztumor. Das Organ ist dann, wie bekannt, vergrößert, sehr weich und schlaff, zittert sehr stark beim Erschüttern des Tellers. Die Schnittfläche ist mehr oder weniger blutreich, in hohem Grade durchfeuchtet (saftreich, succulent), die sehr weiche Pulpa quillt stark hervor.

   Genaue Prüfung und Vergleich mit anderen pathologischen Zuständen der Milz lassen keinen Zweifel, daß das lose, sehr stark mit Flüssigkeit durchtränkte Pulpagewebe die Ursache der Schlaffheit ist.

2. Bei Degeneration (albuminöser und fettiger). Derartiges wird besonders häufig an der Niere und Leber beobachtet. Akute parenchymatöse Nephritis zeigt bisweilen so auffallende Schlaffheit, daß dieser Zustand allein schon zur Stellung der Diagnose berechtigt. Auch die Leber wird, namentlich durch akute gelbe Atrophie, enorm schlaff. Solche degenerierten Organe lassen weder makroskopisch noch mikroskopisch eine nennenswerte Durchfeuchtung

*) Es werde darauf geachtet, daß sich das Organ nicht im ganzen auf dem Teller verschiebe! Das Organ muß fest an derselben Stelle liegen bleiben und in seinem Innern jene Wellenbewegung zeigen.

wahrnehmen, so daß also der Feuchtigkeitsgehalt nicht Ursache der Erscheinung sein kann. Der Grund für jene Schlaffheit kann nur in einem sehr schlaffen Zustand der parenchymatösen Gewebselemente selbst gesucht werden. Diese Art der Schlaffheit kann bestehen, ohne daß das interstitielle Gewebe des Organs erhebliche Veränderungen erkennen läßt.

Auch degeneriertes Herzfleisch kann ziemlich schlaff sein.

3. An Organen, welche viel elastisches Gewebe besitzen. Das gilt vor allem für die Lungen, welche in normalem Zustande sehr schlaff sind. Infolge pathologischer Prozesse, z. B. fibrinöser Pneumonie, Lungentuberkulose wird diese Schlaffheit geringer. Auch dürfte der Luftgehalt, der Grad der Füllung der Alveolen mit Luft, nicht ohne Einfluß sein.
4. infolge kadaveröser Veränderungen. Eine Niere, welche in Fäulnis übergeht, wird schlaff. Auch dabei dürfte vor allem die Veränderung der parenchymatösen Gewebselemente die Hauptrolle spielen.

Die Prüfung der Elastizität geschieht selten wie in der Physik; das ist allein an Gefäßen, vor allem an der Aorta, möglich, welche durch angehängte Gewichte untersucht werden können. Die Elastizität der Arterien wechselt in der Norm und infolge krankhafter Veränderungen (Arteriosklerose) sehr erheblich; während eine gesunde Aorta um mehrere Zentimeter ausgezogen werden kann, gestatten höhere Grade der Arteriosklerose oft nur eine minimale Verlängerung. Das Verhalten der Elastizität muß, besonders an den Arterien, immer festgestellt werden.

An den Organen genügt im allgemeinen der Fingerdruck; das langsamere oder schnellere Verschwinden der hervorgebrachten Delle läßt ziemlich deutlich den Grad der Elastizität des betreffenden Teiles erkennen. Das Fehlen der Elastizität ist jenen Zuständen eigentümlich, welche als breiig (— fast flüssig) und teigig bezeichnet werden. Ein Teig ist knetbar, nimmt also jede Form an, welche ihm gegeben wird; in so hohem Grade teigig sind die Organe sehr selten; gewöhnlich sind sie etwas teigig, der Fingereindruck bleibt stehen oder verschwindet mehr oder weniger schnell.

Teigig ist

1. die Gehirnsubstanz;
2. Ödem der Haut und der Lungen. Bei Druck entweicht das vorhandene Ödemwasser in andere Teile;

3. Fettleber;
4. Einlagerung von Amyloid in Leber und Milz.

In diesen beiden letzten Fällen ist nicht nur die Einlagerung einer fremden Substanz (Fett, Amyloid) an sich die Ursache der teigigen Beschaffenheit; die Qualität der eingelagerten Substanz selbst muß auch berücksichtigt werden.

Brüchigkeit wird am häufigsten an kranken Knochen gesehen; brüchige Organe sind weniger häufig. Weiche Nierenrinde bricht beim Abziehen der Capsula fibrosa ein; pneumonische Lungenabschnitte brechen leicht ein, brüchig ist die Herzmuskulatur infolge Fragmentatio myocardii; brüchig sind auch hohe Grade des Amyloids, namentlich in der Leber.

Welche krankhaften Zustände Härte oder Weichheit der einzelnen Organe bedingen, läßt sich vollständig in einer allgemeinen Übersicht nicht zusammenstellen, weil es sich dabei immer um die Frage handelt, welches Organ in Betracht kommt; diese Besprechung gehört daher in den speziellen Teil. An dieser Stelle sei nur eine kurze Übersicht über diejenigen Veränderungen gegeben, welche sehr häufig krankhafte Härte (= Verhärtung) der inneren Organe verursachen (Genaueres bei den einzelnen Organen).

1. Vermehrung des Bindegewebes (= fibröse Induration).
2. Chronische Stauung (meist vom Herzen her); dieselbe führt an einzelnen Organen (Milz, Nieren) allmählich zu einer oft sehr beträchtlichen Härte (cyanotische oder rote Induration). Die mit der Stauung verbundene pralle Anfüllung der Gefäße ist sicher die wesentliche Ursache der Erscheinung.
3. Amyloidentartung.
4. Kalkeinlagerung.
5. Geschwülste.

Bisweilen entsteht bei der Konsistenzprüfung Knistern, weil in dem Organ enthaltene Luft unter Geräusch (Rauschen, daher Rauschbrand) entweicht: lufthaltige Lungen, mit Gasblasen durchsetzte sehr faule Organe geben diese Erscheinung.

Wenn man in einen Bindfaden Knoten macht und fährt mit dem Finger die Schnur entlang, so hat man jedesmal, sobald man auf einen Knoten trifft, einen Widerstand, eine Härte zu überwinden. Ähnlich sind auch oft in weichen Organen harte Stellen eingelagert und werden als Knoten, Noduli oder knotige Herde bezeichnet. Jeder in einem Organ aufgefundene

Knoten muß in seiner Lage festgestellt und nach der in der Einleitung gegebenen Reihenfolge beschrieben werden. Knotig ist die Lungentuberkulose, die Tuberkulose der Milz, die Bronchopneumonie; auch die krebsige Erkrankung der Leber kann knotig sein.

Die Konsistenz knorpeliger und knöcherner Teile wird durch pathologische Prozesse selten so weich, daß der tastende Finger etwas feststellen kann. Dazu bedient man sich des Messers, der Rippenschere und der Säge. Knorpelige, nicht verkalkte Teile werden vom Messer durchschnitten, die dabei angewandte Kraft gibt ein Maß für die Konsistenz ab (vgl. die Durchschneidung der Rippenknorpel bei jeder Sektion). Verkalkte Rippenknorpel und die knöchernen Rippen werden mit der Rippenschere durchschnitten und so auf den Grad ihrer Härte geprüft. Normale Knochen, ausgenommen die noch viel Knorpel enthaltenden der Kinder, widerstehen dem Messer und werden mit der Säge zerlegt, welche dabei zugleich Konsistenzunterschiede erkennen läßt. Dringt das Messer leicht in die Corticalis eines Knochens ein, so besteht pathologische Weichheit.

Zuletzt sei noch der Konsistenz der Flüssigkeiten (Exsudate, Transsudate, Eiter, Blut etc.) gedacht. Dieselbe wird weniger mit den Fingern geprüft; man stellt vielmehr fest, ob sie fadenziehend sind, wie sie sich beim Tropfen verhalten. Sobald sich eine Flüssigkeit mit der Luft zu einem Schaum, welcher länger bestehen bleibt, mischt, muß sie etwas zähflüssig sein. Das gilt z. B. für das Lungenödem; das aus den Lungenkapillaren in die Alveolen austretende Exsudat mischt sich mit der daselbst vorhandenen Luft zu Schaum, welcher sich ziemlich lange hält.

III. Besichtigung und Beschreibung von Flächen.

Diejenigen Flächen, welche der Untersuchung unterliegen, sind teils natürliche, teils künstliche. Zu den natürlichen Flächen gehören die Oberfläche der Leber, die Innenfläche des Herzens und des Magendarmkanals u. a.; künstliche Flächen werden entweder durch Abziehen der Organkapsel (Niere) oder mit dem Messer (bzw. der Säge) als Schnittfläche gewonnen. Die zu beschreibenden Flächen sind teils völlig eben, sofern sie mit dem Messer (oder Säge) hergestellt sind (vgl. die Schnittfläche sämtlicher Organe), teils in mannigfacher Weise gewölbt und gestaltet (vgl. die Oberfläche der verschiedenen Organe), letztere

Erscheinung fällt mit der Form des Organs selbst zusammen und wird bei dieser beschrieben.

Wenn eine Fläche besichtigt wird, muß

1. mit schräg aufgesetzter Messerschneide über dieselbe in der Richtung vom Beschauer fort gestrichen werden. Oft sind nämlich die Flächen durch Betasten mit unsauberen Fingern oder durch Eintauchen in eine Wasserschüssel nicht in ihrer natürlichen Verfassung; Darüberstreichen mit dem Messer entfernt alles Fremde. Enthält eine Fläche trockene Stellen, so werden dieselben durch künstlich hinaufgebrachte Flüssigkeit (Wasser, Blut) gewöhnlich völlig verdeckt und daher nicht bemerkt. Mit den Fingern sollen Flächen nicht mehr als unbedingt nötig (z. B. zur Konsistenzprüfung) berührt werden.
2. Die Fläche muß mit schwachem Wasserstrahl berieselt werden. So werden Substanzverluste nicht nur oft erst entdeckt, sondern auch in ihrer Form und genaueren Beschaffenheit wahrgenommen. Die kleinen Substanzverluste des Magens (sog. hämorrhagische Erosionen) und die tuberkulösen Kehlkopfgeschwüre lehren dies am eindringlichsten. Durch den Wasserstrahl werden ferner flottierende Exkreszenzen (Polypen), welche sich vielleicht umgelegt hatten, wieder aufgerichtet und gut sichtbar, indem sie sich in dem Wasser bewegen.
3. Man wechsele während des Betrachtens die Richtung des auffallenden Lichtes, was am besten so geschieht, daß man die betreffende Fläche etwas bewegt. Manche Farbenerscheinung, manche Unebenheit wird so leichter sichtbar. Auch sehe man die Fläche sowohl aus größerer Entfernung als auch ganz aus der Nähe an.

Wer sich gewöhnt, in jedem Falle diese Bedingungen zu erfüllen, wird nicht leicht eine wesentliche Veränderung übersehen.

Wie bereits in der Einleitung erläutert, erfordert die Beschreibung von Flächen die Angabe folgender drei Eigenschaften, der Farbe (einschließlich des Blutgehaltes), der Feuchtigkeit und der Glätte.

a) **Die Farbe** (einschließlich des **Blutgehaltes**).

Die Angabe der Farbe gestaltet sich deshalb so schwierig, weil in den wenigsten Fällen eine einfache, reine Farbe vorhanden ist. Gewöhnlich liegen Farbengemische vor, deren

Analyse versucht werden muß. Wird die betreffende Fläche aus größerer Entfernung (vielleicht 1—2 m) besichtigt, so werden kleinere Einzelheiten für das Auge unsichtbar, es entsteht ein einheitlicher Farbeneindruck; wenn man dagegen näher herangeht, heben sich allmählich kleinere Flecke, Linien, Punkte aus dem Ganzen heraus. Man betrachte vor allem einmal die Schnittfläche oder Oberfläche einer Leber mit deutlicher acinöser Zeichnung, entferne sich weiter und gehe näher und schließlich ganz dicht heran; auch die Oberfläche oder Schnittfläche der Niere eignet sich für diesen Versuch ganz ausgezeichnet. Zur besseren Erkennung einer feinen Zeichnung bediene man sich der Lupe.

Wenn ein Farbengemisch erkannt wird, muß auch die Bezeichnung dementsprechend gewählt werden. Eine Angabe „braunrot“ sagt, daß zwei Farben, braun und rot, vorhanden sind, betont aber zugleich, daß es sich um ein braunes Rot handelt, also mehr rot als braun vorhanden ist. Diesem Ausdruck kann ohne weiteres noch eine dritte Farbe hinzugefügt werden z. B. gelblichbraunrot, d. h. viel Rot, weniger Braun, sehr wenig Gelb. Sollte infolge der vielen vorhandenen Farben die Zusammenfassung in ein Wort zu schwerfällig werden, dann gebe man lieber die einzelnen Farben an und füge Genaueres besonders hinzu. (Z. B.: Die Fläche ist im allgemeinen gelb, dem Gelb ist ein schwaches Rot beigemischt u. s. f.). Jedenfalls gewöhne man sich an recht präzise Farbenbezeichnungen und scheue sich nicht, falls man unsicher sein sollte, wirkliche Farben (ev. einen Malkasten) zum Vergleich heranzuziehen. Wer einen solchen nicht gerade zur Hand hat, kann auch die beim Unterricht gewöhnlich verwendeten bunten Kreiden zu diesem Zweck benutzen, wie ich es oft tue.

Die Grundzüge der Farbenlehre können an dieser Stelle nicht erörtert werden (vgl. physiologische Optik); nur aus praktischen Gründen sei auf einen Punkt hingewiesen. Im menschlichen Körper wird oft Gelb, Rot und Braun angetroffen (Pigment, Fett, Blut); Gelb ist, wie bekannt, eine Elementarfarbe im Spektrum, Braun ist dagegen eine Mischfarbe, wesentlich aus Gelb, Rot und Schwarz. So oft daher Gelb zu dem Rot (sehr verschieden: bald hellrot, bald dunkelschwarzrot) eines Organs hinzutritt, können je nach dem Verhältnis der gemischten Farben gelbrot, hellgelbbraun, braunrot und braun gebildet werden; da nun außerdem noch zahlreiche Übergänge existieren, wird oft eine genaue Bestimmung außerordentlich erschwert.

Schwarzblaue Färbung wird als schiefrig benannt (schiefrige Induration der Lungen, schiefrige Färbung der Magen- und Darmschleimhaut); beginnende kadaveröse Verfärbung der Organe kann schiefrig sein. Schwarze Farbe wird auch als melanotisch bezeichnet (vgl. Melanose der Darmzotten, Melanosarkom).

Einer makroskopisch sichtbaren Farbe entspricht nicht in jedem Falle auch eine mikroskopische Farbe, verschiedene makroskopische Farbenerscheinungen sind nur Reflexwirkung. Reines Fett erscheint makroskopisch gelb oder gelbweiß (siehe die Milch), erweist sich bei mikroskopischer Untersuchung als ungefärbte, stark lichtbrechende Tropfen, Reflexe und Lichtbrechung in jenen vielen kleinen Tropfen bedingen den makroskopischen Eindruck. Ähnlich verhält sich der mikroskopisch aus zahlreichen farblosen Rundzellen zusammengesetzte Eiter: er ist makroskopisch gelbweiß. Wenn in klare wässerige Flüssigkeit (z. B. in der Pleura) farblose Rundzellen (Leukozyten) in zunehmender Zahl eintreten, wird sie allmählich immer mehr trübe, grau bis gelbweiß. Auch in diesem Falle wird die Farbe durch den Reflex an jenen vielen kleinen, runden Körperchen (Zellen) hervorgebracht. Es gibt zahlreiche ähnliche Erscheinungen. Die asbestartige Degeneration verleiht dem Rippenknorpel eine gelbbräunliche Farbe, welche allein durch den faserigen Zerfall der Intercellularsubstanz hervorgerufen wird, denn die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß eine wirklich farbige Substanz dabei nicht vorhanden ist. Es ist damit ähnlich wie mit der gelben Farbe des elastischen Knorpels. Größere Anhäufungen epithelialer Zellen oder von Lymphkörperchen (vgl. Follikel der Milz), sind makroskopisch grau oder grauweiß. Das Grauweiß des fibrösen Gewebes ruht auf gleicher Grundlage.

Als medullar, markig wird, besonders bei malignen Geschwülsten, aber auch bei andern Affektionen (z. B. Typhus abdominalis) ein Zustand der Farbe bezeichnet, welcher der der Medulla spinalis, der Medulla cerebri, des Hirnmarks ähnlich ist: man nimmt am besten zum Vergleich ein leicht gerötetes Gehirn eines Neugebornen. Diese Erscheinung wird durch den Zellreichtum jener pathologischen Gewebe bedingt.

Diesen zwar makroskopisch gefärbten, jedoch mikroskopisch farblosen Dingen steht das Pigment gegenüber, welches sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch wirkliche Farbe besitzt. Es ist allein aus der makroskopischen Färbung nicht immer möglich, zu bestimmen, ob z. B. ein Gelb durch Fett oder Pigment hervorgerufen ist (vgl. Corpus luteum des Ovarium und Encephalo-

malacie). Die Farbe der fettigen Degeneration ist gewöhnlich ein helleres Gelb, auch Weißgelb (daher große weiße Niere) oder Graugelb, während die Farbe des Ikterus ein intensiveres Gelb oder Gelbgrün ist. Eine Kombination von Ikterus mit Fett liefert Safranfarbe (vgl. Hepar crocatum).

Ein dunkleres Braun erweist immer die Anwesenheit einer wirklich gefärbten Substanz.

Eine Kombination von Fett und Pigment, ein gefärbtes Fett, heißt Lipochrom (siehe den Lebertran).

Eine Fläche kann in allen ihren Teilen gleichmäßig, homogen gefärbt sein, oder es sind größere oder kleinere Flecke von besonderer anderer Färbung und mehr oder weniger scharfer Abgrenzung eingelagert: die Kohle der Lunge, die Krebsknoten der Leber, anämische Niereninfarkte sind vortreffliche Beispiele des zweiten Falles. Die Ausdrücke fleckig, gesprenkelt, bunt u. a. entsprechen den im gewöhnlichen Leben gebräuchlichen Bezeichnungen und bedürfen keiner weiteren Erklärung.

Mißfarbig bedeutet schmutzige, unsaubere Färbung, wie sie nekrotisierenden und gangräneszierenden Zuständen eigentümlich ist, wie sie auch an faulenden Organen infolge kadaveröser Veränderung gesehen wird. Bisweilen ist es von großer Bedeutung, zu entscheiden, ob eine Stelle mißfarbig ist; ich verweise hierbei auf die verruköse Endokarditis: reine Färbung ist mehr der benignen, mißfarbene Beschaffenheit mehr der malignen ulcerösen Form eigentümlich.

Einzelne Gewebe sind völlig durchsichtig wie klares Wasser oder Glas, z. B. Cornea, normale Arachnoides, die normale Serosa (Pericardium, Pleura, Peritoneum) und lassen daher die darunterliegenden Teile leicht sehen; unter pathologischen Verhältnissen tritt eine Undurchsichtigkeit auf. Das vorher völlig durchsichtige Gewebe wird wie Wasser, welches man in zunehmender Quantität mit Milch vermischt; es wird weniger durchsichtig trübe (= opak), grau und allmählich ganz undurchsichtig, weiß.

Eine gesunde Leberkapsel (= Peritoneum) läßt das Lebergewebe deutlich erkennen, in erkranktem Zustande (fibröse Verdickung, Perihepatitis fibrosa) wird sie dicker, grauweiß und verdeckt das Lebergewebe völlig. Überall (Herz, Lungen, Milz etc.) verhält sich die Serosa ebenso.

Andere Gewebe sind nicht durchsichtig, sondern durchscheinend, ähnlich etwa wie Milchglas. Die Dura mater ist durchscheinend, man vermag noch durch sie hindurch Gyri und Sulci

des Gehirns zu erkennen. Auch das knöcherne Schädeldach ist, gegen das Licht gehalten, in geringem Grade durchscheinend.

Eigentlich ist jedes Gewebe bis in eine gewisse Tiefe hinein durchsichtig: das lehren die angefertigten mikroskopischen Schnitte, welche jederzeit so dünn hergestellt werden können, daß sie gut durchsichtig sind. Erst eine gewisse meßbare Dicke macht die Schnitte undurchsichtig; dieses ist bei den verschiedenen Geweben und bei den einzelnen krankhaften Zuständen wechselnd. Ein Organ, z. B. die Niere, dessen Substanz in normalem Zustande in eine geringe Tiefe hinein durchsichtig ist, kann sich infolge Erkrankung (Nephritis parenchymatosa, Trübung) derart verändern, daß sie weniger durchsichtig, also trübe wird. Die post mortem eintretende Veränderung der Magenwand durch den Magensaft ist eine Verdauung der Schleimhaut, letztere wird mehr und mehr aufgelöst (vgl. die Einwirkung des Magensaftes auf gekochtes Hühnereiweiß), wird flüssiger, weicher (Malacie) und mehr durchsichtig. Die Beurteilung der Durchsichtigkeit der Substanz bereitet oft große Schwierigkeit und soll bei den einzelnen Organen zur Besprechung gelangen; der Vergleich der Schnittfläche einer kolloidhaltigen Schilddrüse mit der Schnittfläche einer gesunden Leber belehrt über die großen Unterschiede, welche möglich sind.

Wer also eine Fläche betrachtet, muß immer eingedenk sein, daß nicht allein diese Fläche, sondern zugleich auch ein Teil des tieferen Gewebes gesehen wird und für den Farbeneindruck bestimmend ist.

Wie sehr die Umgebung und gerade die Unterlage für die Farbe von Bedeutung ist, wird erkannt, sobald man kleinere, hirsekorn- oder sandkorngroße, Knötchen untersucht. Ich meine vor allem die Tuberkel der serösen Häute und die körnige Verdickung des Ependyms der Gehirnventrikel (Ependymitis granularis). Man vergleiche Tuberkel, welche auf der im übrigen unveränderten Pleura gesehen werden, mit solchen, welche sich auf einer infolge chronischer Entzündung verdickten Pleura gebildet haben.

Von besonderer Bedeutung ist es, ob die Umgebung eines Herdes die gleiche oder eine andere, vielleicht sogar kontrastierende Farbe zeigt. Durch solche Kontrastwirkung wird der Herd sehr viel leichter bemerkbar. Tuberkel, selbst grau, werden in einer gelbgrauen Fettleber, in einer anämischen, grauweißen Trachea, in der Arachnoidea auf der grauen Gehirnrinde sehr schwer, in einer roten hyperämischen Trachea, in einer blutreichen, braunroten Leber sehr leicht erkannt.

An dieser Stelle sei noch eine praktische Lehre ausgesprochen: Sobald auf einer Fläche irgendwo eine besondere Färbung hervortritt, schneide man ebendort ein. Man weist so krankhafte Herde nach, welche aus der Tiefe hindurchschimmern und bestimmt zugleich ihre genauere Lage. Die Betrachtung der Innenfläche der Aorta, vor allem älterer Menschen, läßt zahlreiche gelb gefärbte Herde erkennen, deren Verhalten erst durch Einschnitt festgestellt werden kann.

Die Farbe aller Gewebe kann zerlegt werden in:

1. Organfarbe (Eigenfarbe) und
2. Blutfarbe.

Beide zusammen ergeben diejenige Farbe, welche gesehen wird. Die Organfarbe wird am besten wahrgenommen, wenn bedeutende Anämie (z. B. perniciöse Anämie) besteht. Auch bei stärkster Anämie bleiben einzelne Gewebe noch etwas rot (Milz, Skelettmuskulatur). Die Analyse der Färbung der Gewebe beruht also stets in der Feststellung der Eigenfarbe und der Menge des vorhandenen Blutes.

Man lasse sich nicht durch ein braunes oder braunrotes Pigment über die vorhandene Blutmenge täuschen, das einfachste Beispiel dieser Art ist die Negerhaut. Auch die Leber ist oft braun und dennoch blutarm.

Der Blutgehalt eines Teils wird beurteilt nach der Füllung der vorhandenen Gefäße, d. h. nach der dadurch bedingten Farbe. Die Feststellung, wieviel Blut ein Organ auf seiner Schnittfläche aus den durch den Schnitt eröffneten Gefäßen austreten läßt, ergibt keine absolut sichere Grundlage zur Bestimmung der vorhandenen Blutmenge, weil einerseits ein großer Teil des Blutes geronnen sein kann und daher nicht ausfließt, und andererseits infolge kadaveröser Vorgänge, vor allem Senkung (Hypostase), einzelne Abschnitte von Organen viel blutreicher erscheinen, als sie wirklich gewesen sind.

Da man ein einzelnes Kapillargefäß wegen seiner Kleinheit nicht makroskopisch sehen kann, ist einem Gewebe, welches zahlreiche mit Blut gefüllte Kapillaren enthält, ein gleichmäßig ausgebreitetes, sogenanntes diffuses Rot eigentümlich, in welchem isolierte rote Linien nicht sichtbar sind. Dieses kapillare Rot ist je nach dem Grade der Füllung heller oder dunkler und sieht so aus, wie wenn das Gewebe gleichmäßig durch einen Pinsel mit roter Farbe bestrichen worden wäre. Kapillares Rot ist an der Haut zu beobachten (vgl. Erysipel, Scharlach, welche Namen ja auf

die Art des Rots hinweisen) und wird vor allem auf der Schnittfläche der Lungen gesehen; auch das Rot der grauen Hirnrinde ist ein kapillares. Viele Schleimhäute zeigen im Zustande der Entzündung ein mehr oder weniger starkes kapillares Rot (Magen, Bronchien). Kapillares Rot betrifft nicht immer den ganzen Teil, sondern kann auch in der Erscheinung größerer oder kleinerer Flecke sichtbar werden: als Beispiele seien das Verhalten der Haut bei Masern, das Verhalten der Harnblase bei Cystitis und das Verhalten des Knochenmarks genannt.

Arterien und Venen erscheinen im Zustande der Füllung (Injektion) als feinere oder dickere, hellrote oder dunkelrote oder blaurote Linien, welche sich oft baumförmig oder sternförmig verästeln; das ist das sogenannte ramifizierte Rot. Arterien und Venen werden an der Leiche nie durch die Farbe, sondern stets nur durch die Lage und die Kenntnis der normalen Anatomie unterschieden. Der Verlauf der Arterien und Venen eines jeden Organs muß bekannt sein. Die Farbe der Arterien ist an der Leiche bisweilen blaurot, was oft an den Arterien der Hirnbasis vorkommt; dagegen können kleinere Venen, z. B. die der Arachnoidea, hellrot aussehen. Aus angeschnittenen Gefäßen austretendes Blut sammelt sich in größeren und kleineren Punkten auf der Schnittfläche an: das sind die sogenannten Blutpunkte, welche besonders deutlich auf der weißen Schnittfläche des Gehirns zu sehen sind und sich mit Wasser natürlich leicht abspülen lassen.

Aus der gegebenen Darlegung geht hervor, daß es stets gelingt, makroskopisch Kapillarhyperämie von gefüllten Arterien oder Venen zu unterscheiden.

Eine blutreiche Schnittfläche (Milz), dünnwandige gefüllte Gefäße (besonders Venen) verändern oft während der Sektion ihr Rot in der Weise, daß aus einem dunkleren Rot infolge Sauerstoffzutritts ein helleres wird. Ganz besonders häufig kann diese Erscheinung nach Eröffnung der Bauchhöhle an den Gefäßen des Darms und an den Venen der Arachnoidea nach Entfernung der Dura mater festgestellt werden.

Arterien und Venen kollabieren, sobald sie leer sind, ihr Querschnitt ist platt-rundlich; je stärker sie gefüllt sind, desto mehr wird die Form des Querschnitts eine wirkliche runde; daher die Angabe, Gefäße seien bis zur vollen Rundung gefüllt. Wenn ein leeres Gefäß seine runde Form behält, so findet das seine Erklärung darin, daß

a) entweder die Gefäßwand an die Umgebung angeheftet ist, wie es z. B. an den Vv.hepaticae innerhalb der Leber zu sehen ist,
b) oder eine Wanderkrankung, Wandverdickung, Verkalkung besteht. In diesem Falle ist aus dem sonst elastischen Rohr ein mehr starres geworden. Sklerose und Atherom der Arterien ist das beste Beispiel. Auch manche Fälle von Entzündung der Venenwand (Phlebitis) zeigen das gleiche Verhalten.

Das Blut erleidet im Sterben und unmittelbar nachher folgende Veränderungen:

1. chemischer Art, es wird mehr venös.
2. Gerinnung. Für diese sind Todesursache und vorausgegangene Krankheiten von Bedeutung. Bei der Erstickung besteht geringe Neigung zur Bildung von Gerinnseln.

   Auch sind lokale Verhältnisse zu berücksichtigen. In den großen Gefäßen des Leberdurchschnitts werden gewöhnlich Gerinnsel nicht angetroffen, das Blut bleibt dort flüssig. Das kann nur die Folge chemischer Einflüsse sein
3. Infolge der letzten Kontraktionen und der Totenstarre der Arterien wird das Blut in die Kapillaren und Venen geschoben, die Arterien sind an der Leiche häufig ganz leer. Daher können einzelne Zustände, welche während des Lebens sehr charakteristisch sind und auf sehr starker Füllung auch der Arterien (arterielle Hyperämie: Erysipel, Scharlach) beruhen, an der Leiche nicht mehr gesehen werden. Die Blutfülle der Erysipelhaut des Lebenden verschwindet mit dem Tode nicht gänzlich, aber die Lage des Blutes und seine Farbe wird erheblich geändert. Dagegen werden diejenigen Krankheitszustände (z. B. Herzleiden), welche bereits im Leben eine starke Füllung der Venen und Kapillaren herbeiführen (Stauung, Cyanose) und den Inhalt der Arterien verringern, beim Sterben und post mortem weniger verändert.

   Man kann an den Organen der Leiche den Grad der Blutfüllung sehr genau ermitteln, aber man hüte sich zu glauben, daß die Blutmenge und die Blutverteilung während des Lebens die gleiche gewesen sei. Das geht auch aus dem folgenden Punkte sehr deutlich hervor.

4. Senkung, Hypostasis bedeutet Senkung des Blutes innerhalb der Gefäße der Schwere folgend. Sobald die Herzkraft schwächer wird oder erlischt, erfährt das Blut nicht mehr den nötigen Antrieb. Dem Gesetze der Schwere entsprechend senkt es sich innerhalb der Gefäße nach den tiefer gelegenen Teilen. So werden an der Leiche diejenigen Teile der Haut, welche am tiefsten liegen (meist die Rückenhaut), blutreich (hyperämisch), rötlich-blau (= Totenflecke, Livores). So ist bei der Sektion gewöhnlich die hintere Hälfte des Gehirns, des Rückenmarkes, der Nieren, der Lungen, des Magens u. s. w. blutreicher als die vordere. So sind diejenigen Darmschlingen, welche sich tief unten im kleinen Becken befinden, blutreicher als die höheren. Diese auffallende Blutfülle tiefer gelegener Teile ist also wesentlich Leichenerscheinung. Jedoch darf nicht vergessen werden, daß auch schon während des Lebens bei schwacher Herztätigkeit Hypostase bemerkbar werden kann. Die Entscheidung, ob eine Hypostase schon während des Lebens oder erst nach dem Tode aufgetreten ist, liegt in der Feststellung, ob dieser Hypostase noch vitale Prozesse gefolgt sind oder nicht. Wenn während des Lebens Hypostase der Lungen, Hyperämie der abhängigen Teile, auftritt, schließt sich alsbald Ödem und Entzündung (= hypostatische Pneumonie) an; letztere ist ein Beweis für die intravitale Entstehung des vorgefundenen Zustandes. Eine Hypostase, welche sich erst post mortem entwickelt, hat keine Entzündung mehr zur Folge. Man lasse sich nie durch Hypostase über den wahren Blutgehalt eines Teiles täuschen.
5. Auflösung der roten Blutkörperchen und des Blutfarbstoffes in der Blutflüssigkeit; Durchtränkung (Diffusion) der Gefäßwand und ihrer Umgebung mit Blutfarbstoff (= Imbibition, Infiltration mit Blutfarbstoff, Hämatininfiltration). Diese Erscheinung bedingt eine mehr oder weniger schmutzige, verwaschene rote Färbung und ist am besten an denjenigen Teilen zu erkennen, welche selbst keine Gefäße besitzen; das sind die Intima der Gefäße, das Endocardium und der Knorpel. Oft wird die Intima der Aorta rot angetroffen; da dort keine Gefäße existieren, muß es sich um Imbibition von dem Inhalt der Aorta her handeln. Ebenso liegt die Betrachtung bei roten Herzklappen: das in den Herzhöhlen enthaltene Blut ist die

Quelle für die rote Färbung der gefäßlosen Klappen. Natürlich tritt auch in gefäßhaltigen Teilen Imbibition mit Blutfarbstoff ein, jedoch ist dort die Trennung der diffus roten Kapillarfüllung von der gleichfalls diffus roten Imbibition oft ziemlich schwer. Hyperämische Schleimhäute (z. B. die des Magens) zeigen oft auch ziemlich starke Imbibition.

o. Übergang des Blutrots in schiefrige, grünliche, bräunliche Färbungen (Wirkung der Fäulnis). Oft ist noch ein Teil eines Organs rot, während ein anderer bereits schiefrig ist.

Austritt von Blut aus den Gefäßen, Hämorrhagie, Extravasatio, kann so geringfügig sein, daß der Nachweis erst durch mikroskopische Untersuchung möglich wird (darüber später). Ist die Menge des ausgetretenen Blutes bedeutender, so entstehen makroskopisch wahrzunehmende dunkelrote, schwarzrote oder braunrote Herde, deren Form und Abgrenzung gegen die Umgebung mehr oder weniger scharf ist. Immer ist es die tief dunkelrote Farbe, welche die Unterscheidung gegen das innerhalb der Gefäße befindliche Blut ermöglicht. Die Blutungen in der Nierenrinde sind gewöhnlich sehr klein, punkt- oder strichförmig und werden vor allem durch die Farbe, sodann auch durch die Form von den zahlreichen dort vorhandenen gefüllten Gefäßen (Venen) unterschieden.

Blutungen können sehr wechselnde Größe haben, von der kleinsten punktförmigen Blutung bis zur faustgroßen im Gehirn gibt es alle Übergänge. Größere Blutungen bieten der Erkennung keine Schwierigkeit, die bedeutende Menge des ausgetretenen Blutes, seine schwarzrote Farbe machen diese Diagnose zu einer der leichtesten. Nur kleine, etwa punktförmige Blutungen können, wie schon erwähnt, zu einer Verwechslung mit gefüllten Gefäßen Veranlassung geben (siehe Magenschleimhaut). Hämatom ist eine cirkumskripte, geschwulstartige Anhäufung einer größeren Menge ausgetretenen Blutes.

Ausgetretenes Blut verändert allmählich seine Farbe und Beziehung zur Umgebung und gewährt so die Möglichkeit, das Alter der Blutung abzuschätzen.

Wo eine Blutung gefunden wird, erwäge man stets die Beantwortung folgender Fragen: a) Aus welchen Gefäßen und aus welchem Grunde ist Blut ausgetreten, b) wohin hat sich das austretende Blut ergossen, c) das weitere Schicksal

des ausgetretenen Blutes mit besonderer Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufs.

Vascularisation heißt Neubildung von Gefäßen und wird besonders im Anschluß an Entzündungen beobachtet. Die neugebildeten Gefäße sind zunächst sehr zart, kapillar, allmählich entwickeln sich auch größere Gefäße. Für die makroskopische Besichtigung gilt alles das, was bereits über gefüllte Gefäße (Kapillaren, Arterien, Venen) gesagt worden ist. Hier handelt es sich vor allem um die Frage, wie makroskopisch festgestellt wird, daß die angetroffenen Gefäße neugebildete sind. Die Entscheidung wird sehr leicht, wenn es sich um Gewebe handelt, welche in der Norm gefäßlos sind. Hier ist vor allem der Cornea zu gedenken, deren Entzündung (Keratitis) häufig Gefäßneubildung zur Folge hat. Gefäße, welche innerhalb der Herzklappen angetroffen werden, sind ohne weiteres als neugebildete anzusprechen. Auch wenn Gefäße an einer Stelle vorgefunden werden, wo in der Norm weder Gewebe noch Gefäße sind, kann es sich nur um Neubildung handeln, Beispiele hierfür sind Gefäße in pleuritischen Verwachsungen und auf der Innenseite der Dura mater infolge Pachymeningitis interna hämorrhagica. Sobald aber in einem Gewebe, welches schon Gefäße in geringerer oder größerer Zahl besitzt, neue Gefäße gebildet werden, wird der makroskopische Nachweis der Neubildung sehr schwer oder unmöglich.

Eine Änderung der Blutfarbe (Kohlenoxydvergiftung, Methämoglobinämie, Leukämie, Ikterus) zieht auch eine Änderung der Farbe aller soeben besprochenen Zustände nach sich. Durch Einwirkung des Magensaftes wird Blut braun; hyperämische und hämorrhagische Affektionen des Magens können daher braunrote oder braune Farbe haben. Die grünlich-bräunlich-schwärzliche Färbung brandiger Teile beruht auf verändertem Blut.

Räume, welche Galle enthalten, können post mortem eine gelbe oder gelbgrüne Färbung (gallige Imbibition) der Wand und ihrer Umgebung erfahren; das sieht man an der Gallenblase und ihrer nächsten Umgebung und an den gallehaltigen Teilen des Digestionstraktus. Davon zu unterscheiden ist der Ikterus, welcher während des Lebens entsteht und darin beruht, daß Galle mit dem Blute zu den verschiedenen Organen und Geweben gelangt und diese färbt; zuerst wird die Leber gelb. Die Unterscheidung galliger Imbibition von ikterischer Färbung bereitet keine Schwierigkeit, die örtliche Beziehung der galligen Imbibition zu vorhandener Galle gibt den diagnostischen Hinweis.

b) Die Feuchtigkeit.

An jeder Fläche muß der Gehalt an natürlicher Feuchtigkeit bestimmt werden. Dazu wird, wie bereits besprochen, die zu betrachtende Fläche mit dem Messer abgestrichen und so von jeder anhaftenden Verunreinigung befreit, wie sie leicht durch das Anfassen der Organe mit den Fingern oder das Eintauchen in Wasser verursacht wird. Sobald die zu untersuchende Fläche gereinigt ist, kann der ihr eigene Feuchtigkeitsgehalt festgestellt werden. Aus dem Folgenden wird sich ergeben, wie wichtig gerade die Erkennung dieser Eigenschaft für die Diagnose einzelner pathologischer Prozesse ist.

Die Beurteilung des Feuchtigkeitsgehaltes einer Fläche geschieht nicht durch Berührung mit dem Finger, sondern wird aus dem Glanz, der Spiegelung erschlossen. Ebenso wie im Leben eine Fläche als feucht oder trocken angesprochen wird, geschieht es auch in diesem Falle der Flächen von Organen; man beurteilt die auf der Fläche stattfindende Spiegelung. Man vergleiche trockene und feuchte Organteller, trockene und feuchte Steine der Straße und übe das Auge für diese Qualität der Flächen, damit sich auch ohne besonderen Hinweis die Aufmerksamkeit darauf richtet.

Man prüfe immer die ganze zu besichtigende Fläche in allen ihren Teilen, denn oft bieten einzelne Abschnitte ein abweichendes Verhalten dar; die Pleura zeigt häufig einzelne trockene Stellen (Pleuritis sicca), der Fundus des Magens ist im Zustande der Malacie viel feuchter als der übrige Teil des Magens. Die Schnittfläche der Milz erweist die amyloiden Follikel als kleine, rundliche, trockene Flecke, pneumonische Herde fallen oft durch die Trockenheit ihrer Schnittfläche im Gegensatz zu dem übrigen Lungengewebe auf.

Die Feuchtigkeit der normalen Gewebe ist eine verschiedene; härtere Gewebe, z. B. Knorpel, besitzen eine weniger feuchte Schnittfläche als weichere Gewebe (Lunge, Milz). Im allgemeinen dürfte der Satz gelten, daß die normalen Gewebe wohl an Feuchtigkeitsgehalt erheblich differieren, jedoch nie wirklich trocken, glanzlos sind. Letzteres tritt bei verschiedenen pathologischen Zuständen auf und soll nachher eine eingehende Besprechung finden.

Es gibt verschiedene Arten der Feuchtigkeit, des Glanzes, welche hier berücksichtigt werden müssen. Wasser glänzt anders wie Fett, Öl oder Butter, Wasser glänzt mehr, stärker als Fett;

der dem Fett eigentümliche Glanz wird als matter Glanz, Fettglanz bezeichnet. Dafür existieren im menschlichen Körper verschiedene Beispiele. Fettgewebe und gelbes Knochenmark, Fettleber zeigen eine mattglänzende Schnittfläche. Aus der Art des Glanzes der Schnittfläche kann mit Sicherheit auf den Fettgehalt der Leber geschlossen werden; man vergleiche einmal eine reichlich Fett enthaltende Leber mit einer mageren, fettarmen und wird den großen Unterschied im Glanz der Schnittfläche leicht erkennen. Hyperämisches, gerötetes Fettgewebe besitzt einen anderen Glanz der Schnittfläche als die fettlose blutreiche Milz; hyperämisches, gelbes Knochenmark zeigt einen andern Glanz als das rote (lymphoide) Knochenmark.

Eine Schnittfläche, welche viel wässerige Flüssigkeit (Blut, Lymphe, Ödem) austreten läßt, gleicht in ihrem Glanz dem Wasser selbst und wird als sehr feucht bezeichnet. Eine solche Schnittfläche ähnelt der Schnittfläche einer reifen Birne oder Pflaume und wird daher auch saftreich, succulent genannt. Derart verhält sich die Schnittfläche einer ödematösen Lunge, die Schnittfläche einer Milz, welche sich im Zustande beginnender Entzündung (Infektionsmilz) befindet. Eine ödematöse Lunge kann blutreich oder blutarm angetroffen werden, der große Feuchtigkeitsgehalt ihrer Schnittfläche kann also nicht auf der Anwesenheit des Blutes beruhen, vielmehr ist wässerige Flüssigkeit (Lymphe, Ödem) Ursache der Erscheinung. Und so muß in jedem Fall einer sehr feuchten Fläche die Frage gestellt werden, welcher Art die vorhandene Flüssigkeit ist.

Die serösen Häute (Pleura, Pericard, Peritoneum, Tunica vaginalis propria) besitzen einen Glanz, welcher hinter dem des Wassers selbst etwas zurückbleibt, sie sind nicht sehr feucht, sie sind im normalen Zustande als feucht zu beschreiben. Noch geringere Feuchtigkeit besitzt z. B. die Schnittfläche der Herzmuskulatur, für diese würde der Ausdruck wenig feucht zutreffend sein. Vollständiger Mangel an Feuchtigkeit verdient den Namen trocken (erkennbar durch den sehr geringen Glanz oder glanzlose Beschaffenheit).

Die genannten Begriffe sehr feucht, feucht, wenig feucht, trocken sind zur Unterscheidung der verschiedenen Qualitäten erforderlich und bieten bei einiger Übung keine Schwierigkeit. Es sei gestattet, hier noch auf einen Punkt hinzuweisen. Die Beschaffenheit der Deckschicht ist von großem Einfluß für die hier erörterte Eigenschaft: Flächen mit dünner Epitheldecke sind feuchter als jene mit dicker Schicht; Cylinder-

epithel läßt feuchter erscheinen als das mehr trockene Plattenepithel. Dickere Anhäufung des oft verhornenden Plattenepithels macht die betreffende Fläche wenig feucht. Außere Haut, Schleimhaut, seröse Häute sind in bezug auf Feuchtigkeitsgehalt verschieden, was gewiß zum Teil eine Folge der differenten Deckschichten ist.

Spiegelnde Flächen können darin einem Spiegel gleichen, daß sie beschlagen sind, daß sich also eine fremde Masse auf die spiegelnde Fläche lagert. Wenn man einen Spiegel anhaucht, beschlägt er sich. Ähnlich wirkt z. B. Fibrin, welches von einer Fläche (Pleura) ausgeschwitzt (exsudiert) wird, nach dem Austreten gerinnt und sich in Form einer Haut (Pseudomembran) auf die vorher spiegelnde Fläche legt; die Fläche erhält, wie man sagt, einen fibrinösen Beschlag. Das geronnene Fibrin ist ziemlich trocken und bewirkt daher an der Stelle, wo es liegt, eine andere Art der Spiegelung wie die normale Fläche. (Pleuritis sicca s. fibrinosa.) Die Erkennung einer fibrinösen Ausschwitzung (fibrinöses Exsudat) hängt also vor allem von der Beurteilung des Feuchtigkeitsgehaltes der affizierten Fläche ab. Die aufgelagerte fibrinöse Haut ist nämlich oft so dünn (wie ein Schleier), daß sie auf eine andere Weise nicht wahrgenommen werden kann.

Zur Erleichterung der Diagnose seien an dieser Stelle diejenigen pathologischen Prozesse zusammengestellt, welche sich durch Trockenheit auszeichnen. Wer sich gewöhnt hat, den Feuchtigkeitsgehalt jeder Fläche zu prüfen, wird die zu nennenden Prozesse kaum je übersehen

1. Intra vitam abgeschiedenes Fibrin ist trocken (und gelblich-grau). Daher ist, wie schon besprochen, die Pleura trocken, wenn Fibrin aufgelagert ist, daher ist die Schnittfläche der fibrinösen Pneumonie trocken. So sind diphtherisch erkrankte Schleimhäute trocken, so ist die Schnittfläche der Placenta trocken. Die Trockenheit der (intra vitam gebildeten) Thromben beruht zum Teil auf dem vorhandenen Fibrin, zum Teil auf Wasserverlust.
2. Nekrotische Gewebe können trocken sein. Geätzte Stellen (Ätzschorfe) von Schleimhäuten (z. B. Ätzung der Magenschleimhaut) sind nekrotisch und können trocken sein. Tuberkulös-käsige Herde zeigen eine trockene Schnittfläche. Der trockene Brand (Gangraena sicca) der Zehen weist mit seinem Namen darauf hin. Der hämorrhagische,

auch der anämisch-nekrotische Infarkt besitzen eine trockene Schnittfläche.

In den letztgenannten Fällen ist es zweifelhaft, ob die Trockenheit durch die Nekrose allein oder durch gleichzeitig vorhandene Gerinnung bedingt ist.

3. Amyloide Schnittflächen sind trocken. Amyloid erkrankte Partien der Schnittfläche werden durch ihre auffallende Trockenheit leicht bemerkt. Am besten läßt sich das an den Schnittflächen der Milz und der Leber nachweisen; die Schnittfläche amyloid erkrankter Nieren zeigt diese Eigenschaft weniger gut, weil die amyloid erkrankten Teile (meist die Glomeruli) gar zu klein sind. In dem aufgeschnittenen Darm findet man oft amyloide Zotten, dieselben bieten jedoch dem Beschauer nicht ihre Schnittfläche dar, lassen also Trockenheit nicht erkennen.

Dem Amyloid darf hier ein Zustand angereiht werden, dessen Trockenheit eine ähnliche Ursache hat. Es ist die wachsartige Degeneration der Skelettmuskulatur. Die so erkrankte Muskulatur ist auf dem Durchschnitt dunkelrot und auffallend trocken (erinnert in ihrem Aussehen an geräucherte Gänsebrust).

4. Der Knorpel, welcher bereits im normalen Zustande eine wenig feuchte Schnittfläche zeigt, wird bei asbestartiger Degeneration völlig trocken. Knochen, steinerne Massen, Kalk, Urate sind wenig feucht oder trocken.

5. Zuletzt sei noch stärkerer krankhafter Anhäufungen geschichteten Plattenepithels gedacht, welches gleichfalls ziemlich trocken aussieht. Vor allem ist hier der Zungenbelag zu erwähnen; auch die Schnittfläche der verhornenden Plattenepithelkrebse ist an den Stellen, wo sich das Epithel befindet, trocken.

c) Die Glätte.

Eine Fläche kann völlig glatt sein wie eine Tischplatte oder wie eine Kugel aus Glas, sie kann aber auch uneben sein, indem erhabene, prominente Stellen mit vertieften (Depression) abwechseln. Sowohl glatte Flächen als auch unebene können spiegeln; die Spiegelung der oft sehr unebenen Leberschnittfläche hängt nicht von der Unebenheit selbst, als vielmehr davon ab, ob die Leber viel oder weniger Fett enthält; Spiegelung und Glätte sind also auseinanderzuhalten. Ein sehr unregelmäßig gestalteter Eisblock glänzt, spiegelt ganz anders als ein

gleichgeformter Tonblock. Wenn eine Fläche uneben ist, können je nach Zahl, Größe und Form der Prominenzen, nach Beschaffenheit der Vertiefungen bedeutende Verschiedenheiten beobachtet werden, welche besonders benannt werden. Die Betrachtung einer Sandfläche gibt die Bezeichnung feingekörnt (feingranuliert).*) Sand besteht bekanntlich aus sehr kleinen Körnchen und zeigt an seiner Oberfläche eine feine Rauhigkeit. Den sehr feinen Körnchen des Sandes, welche etwa die Größe der Spitze einer Stecknadel haben, kann man andere größere Körner gegenüberstellen, welche stecknadelkopf-, hirsekorn- oder schließlich sogar kleinerbsengroß sind. Das sind große Körner, eine Fläche mit derartigen Prominenzen wird als grobgekörnt (grobgranuliert) bezeichnet. Ein Körper, welcher größer als eine Erbse ist, wird nicht mehr als Korn angesprochen. Zwischen feingekörnt und grobgekörnt existieren zahlreiche Übergänge, auch können die Körner, welche eine unebene Fläche zeigt, in ihrer Größe einander gleichen oder sehr differieren, man sagt daher regelmäßig oder unregelmäßig gekörnt. Der Abstand der Körner voneinander kann verschieden groß sein.

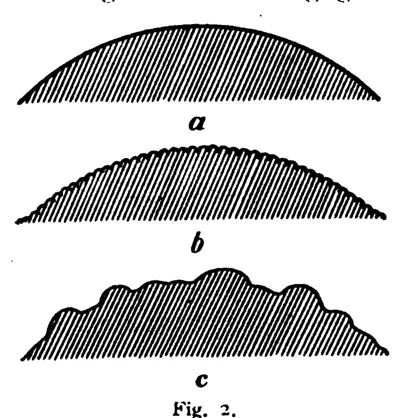


Fig. 2.
Durchschnitt durch eine
a) glatte Oberfläche,
b) gleichmäßig feingekörnte Oberfläche,
c) unregelmäßig grobgekörnte Oberfläche.

Die Form der Körner kann wechseln, ein Hirsekorn ist rundlich, ein Weizenkorn länglich; es ist daher durchaus nicht erforderlich, daß eine Fläche, welche als gekörnt angesprochen wird, allein rundliche Prominenzen aufweise. Die Schnittfläche der Leber ist oft gekörnt und verdient diesen Namen mit Recht, obwohl die Prominenzen zwar klein, jedoch keineswegs sämtlich rundlich sind. Viele Flächen sind im normalen Zustande glatt, z. B. die Oberfläche der Leber, der Nieren, der Milz, die Innen-

*) Eine sehr feine Körnung (Granulation) kommt bisweilen beinahe einer wirklich glatten Beschaffenheit sehr nahe.

Das Wort „Granulation" hat in der Pathologie dreierlei sehr verschiedene Verwendung gefunden: 1. bedeutet es die Körnung von Flächen, 2. wird es für das die Wunde schließende junge Gewebe, das Granulationsgewebe, gebraucht, 3. bezeichnet es Körnungen innerhalb des Zelleibes.

fläche der Gehirnventrikel (Ependym), wird also dort ein gekörnter Zustand bemerkt, so ist das krankhaft. Die Oberfläche der Nieren ist gekörnt bei der Schrumpfniere, der Leber bei der Cirrhose; Körnung der Innenfläche der Gehirnventrikel tritt auf bei der sogenannten Ependymitis granularis, deren Name daher stammt.

Es gibt auch Flächen, welche im normalen Zustand gekörnt sind; die Zungenbasis, der Raum zwischen Papillae vallatae und Epiglottis, ist infolge der dort vorhandenen zahlreichen lymphatischen Follikel, welche bis Erbsengröße besitzen können, grobgekörnt. Eine glatte Zungenbasis ist pathologisch (vgl. glatte Atrophie der Zungenbasis).

Wenn die Prominenzen größer sind, die Größe eines Kirschkerns, einer Kirsche, einer Walnuß etc. besitzen, werden sie als Höcker bezeichnet. Höcker können rundlich oder länglich sein, sie können aber auch sehr unregelmäßige Form haben. Krebsknoten sind oft höckerig; die Oberfläche der Leber kann höckrig sein. Ein Organ, dessen Oberfläche infolge krankhafter Prozesse höckrig geworden ist, sieht bisweilen, sobald nämlich nur wenige und sehr große Höcker vorhanden sind, so aus, als ob es in Lappen zerlegt wäre; jeder Höcker würde einem Lappen entsprechen (daher die Bezeichnung Hepar lobatum für die durch syphilitische Prozesse höckrig gewordene Leber).

Eine andere Art der Unebenheit von Flächen beruht auf der Bildung von Falten. Falten sind Duplikaturen der betreffenden bedeckenden Häute (Schleimhäute, äußere Haut) und stellen sich als leistenförmige oder kammähnliche Vorsprünge dar, lassen sich gewöhnlich durch Zug beseitigen. Runzeln sind dicht und parallelstehende Falten, wie sie auf der Stirn bekanntlich willkürlich hervorgerufen werden können. Runzeln kommen oft unter pathologischen Bedingungen vor: die Milzkapsel kann gerunzelt sein, wenn die Milz früher größer war; Haut, Scheide können sich runzeln (welke Haut). In jedem Falle muß geforscht werden, welche Ursache der Faltenbildung oder der Runzelung zugrunde liegt. Eine besondere Bedeutung kommt der Faltenbildung der Schleimhäute zu, auf welche bei der Besprechung der Innenflächen näher eingegangen werden wird.

Eine besondere Art der Prominenz ist diejenige, welche die Innenfläche der Herzventrikel darbietet. Die sich vielfach kreuzenden Muskelbalken, Trabeculae carneae wölben sich, nur von dem dünnen Endocard bedeckt, in die Herzkammer derart vor, daß sie netzartige, unregelmäßig durcheinandergehende Hervor-

ragungen bilden. Diese Art der Unebenheit wird als trabekulär bezeichnet und kommt in der Harnblase vor, sobald die netzartig angeordnete Muscularis infolge vermehrter Arbeit hypertrophisch, dicker wird und sich stärker als im normalen Zustand in das Innere hervorwölbt (trabekuläre Hypertrophie der Harnblase, Balkenblase).

Die Zotten des Darms sind einfache, schmale, dünne Prominenzen, welche in ihrer Form etwa den Fingern der Hand gleichen. Unter pathologischen Bedingungen gibt es vielfach zottige (villöse) Exkreszenzen, welche sowohl sehr verschieden groß sein als auch eine sehr verzweigte Form bieten können. Hier seien nur die Zottengeschwülste der Harnblase und das sogenannte Zottenherz (Cor villosum) angeführt, in dem letzten Fall haben die Zotten eine eigentümliche Entstehung. Dabei sei zunächst an den Anblick erinnert, welchen ein zusammengeklapptes Butterbrot bei dem Auseinandernehmen zeigt: die mit Butter bestrichene Fläche ist nicht glatt, sondern zottig. Das Gleiche geschieht, sobald die Blätter des Pericard das alsbald gerinnende, etwas klebrige Fibrin in den Herzbeutel ausscheiden, während zugleich die Herzbewegung nicht unterbrochen wird. So erfolgt abwechselnd eine Annäherung und Entfernung, ferner auch eine Verschiebung der beiden Blätter des Pericards gegeneinander; das ist die Ursache der Zottenbildung. In diesem Falle bestehen die Zotten aus Fibrin (Pericarditis fibrinosa).

Den Zotten ähnlich sind die Papillen. Die normale Haut besitzt bindegewebige Papillen, welche so von Epithel überdeckt sind, daß die äußere Oberfläche eine glatte ist. Ein anderes Verhalten ist den Papillen der Zunge und denjenigen Papillen eigentümlich, welche unter pathologischen Umständen entstehen. Solche Papillen sind auch bindegewebiger Natur und werden gleichfalls von Epithel überzogen; jedoch werden die Zwischenräume zwischen den Papillen durch das Epithel bei weitem nicht ausgefüllt und ausgeglichen: die äußere Oberfläche ist dementsprechend uneben, papillär. Auch sind die Papillen nicht einfach wie bei der Haut, sondern oft vielfach verzweigt und unregelmäßig gestaltet. Allein die papilläre äußere Form hat den Papillomen (z. B. des Kehlkopfs) ihren Namen gegeben; die histologische Klassifikation weist sie den fibroepithelialen Bildungen zu.

Die Warzen, Verrucae, von der Haut her gut gekannt, sind Erhabenheiten von sehr verschiedener Größe und zerklüfteter Oberfläche. Sehr kleine Warzen werden häufig auf

den Herzklappen angetroffen (Endocarditis verrucosa), sie sind oft sandkorn- bis stecknadelkopfgroß. Die Form der Warzen wechselt: die einen gleichen in der Form etwa Himbeeren, die andern sind stärker zerklüftet. Je größer die Warze und je stärker die Zerklüftung, desto mehr wird sie dem Kopf eines Blumenkohls ähnlich, was den Namen Blumenkohlgewächs veranlaßt hat. Manche Krebse, häufig der des Collum uteri, haben diese äußere Form, Carcinoma cauliflore.

Das Condyloma acuminatum ist gleichfalls eine warzige Bildung.

Der Form der Mamilla der weiblichen Brust gleichen gewisse Hervorragungen der Magenschleimhaut bei Gastritis proliferans; für diese Form der Exkreszenzen ist daher der Name Etat mamelonné, Status mamillaris entstanden.

Andere Formen der Hervorragung wiederum sind dem Hahnenkamm ähnlich.

Polypen haben nicht viele Füße, wie der Name sagt (πολύπους), sondern gewöhnlich nur einen einzigen, welcher sich dünn, stielartig aus der Fläche erhebt, um dann breiter zu werden.

Zotten, Papillen, Polypen flottieren bei Wasseraufguß.

Die Art, wie sich der Rand einer Prominenz aus der Fläche erhebt, kann wechseln; der Rand kann schräg und sehr allmählich ansteigen oder er ist mehr steil oder er ist überhängend, so daß die ganze Hervorragung die Form eines Pilzes (**Fungus**) besitzt. Die Pilzform wird undeutlich, sobald der Pilz etwas größer, sein Stiel sehr kurz und dick wird. Endlich gibt es Fälle, wo von einem Stiel kaum noch die Rede sein kann und nur noch die Form des Randes der Hervorragung die Pilzform erkennen läßt. Letzteres ist häufig bei Magenkrebsen zu beobachten, deren Pilzform keineswegs ins Auge springt, sondern geradezu aufgesucht werden muß.

Man kann Prominenzen antreffen, für welche keine der besprochenen Bezeichnungen richtig erscheint; in einem solchen Falle ist es ohne weiteres angängig, einen anderen passenden Vergleich zu wählen (reliefartig, gepunzt u. s. w.). Man versäume nie, die Natur einer Prominenz nötigenfalls durch Einschnitt festzustellen.

Im Anschluß an die verschiedene Form der Prominenzen sei noch kurz der Vertiefungen gedacht, welche eine unebene Fläche bieten kann. Auch hierbei existiert große Mannigfaltigkeit. Man berücksichtige die Tiefe der Depression und achte da

ob sie in allen ihren Teilen gleich tief ist. Narbige Einsenkungen sind oft in ihrem Zentrum bedeutend tiefer als an den Rändern, was besonders scharf an den Narben der Nierenoberfläche hervortritt. Manche Vertiefungen sind breiter, andere schmäler. Auch ist es wichtig zu wissen, ob sich der Rand der Depression sehr steil oder allmählich herabsenkt. Ferner ist die Flächenausdehnung der Vertiefung zu bestimmen und zu ermitteln, wie die Abgrenzung der Depression gegen das umgebende hervorragende Gewebe beschaffen ist. Die vorher bereits genannten Narben der Nierenoberfläche sind bei Betrachtung ihrer Oberfläche gewöhnlich nicht etwa rund, sondern sehr unregelmäßig beschaffen, derart, daß sich einzelne Fortsätze in die Umgebung hinein erstrecken, was den Namen sternförmig, strahlenförmig veranlaßt hat. Die als Erosion und als Ulcus bezeichneten Substanzverluste (Defekte), Vertiefungen, Löcher von Flächen finden später eingehende Besprechung.

Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, daß jede Prominenz, jede Depression nach den in der Einleitung gegebenen Grundsätzen zu beschreiben ist (Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, Schnittfläche, Innenfläche).

Untersuchung von Oberflächen.

Nachdem in dem vorigen Abschnitt die allgemeinen Grundsätze erörtert worden sind, nach welchen die Beschreibung von Fächen erfolgt, soll im folgenden noch kurz darauf eingegangen werden, welche Besonderheiten den einzelnen Arten der im Körper vorkommenden Flächen (Oberflächen, Schnittflächen, Innenflächen) eigentümlich sind.

Die Farbe der Oberflächen hängt sehr vom Grad der Durchsichtigkeit der deckenden Gewebsschichten ab. Am deutlichsten wird dies bei der Betrachtung der serösen Oberflächen, Pleura, Pericard, Peritoneum, Tunica vaginalis propria, welche im gesunden Zustand sich wie klares Glas verhalten. Durch die normale Pleura hindurch sind alle Einzelheiten des Lungengewebes, durch das Pericard hindurch ist das subseröse Fettgewebe, die Kranzgefäße, die Herzmuskulatur, durch das Peritoneum hindurch die Strukturverhältnisse der Leber leicht zu erkennen. Eine normale Serosa gleicht, was die Dicke betrifft, sehr dünnem Papier und ist eigentlich selbst makroskopisch nicht leicht zu sehen. Erst krankhafte Auflagerung oder Verdickung machen

die Serosa deutlicher, verdecken aber zugleich das darunterliegende Gewebe.

Wenn auf einer serösen Oberfläche ein besonders gefärbter Fleck bemerkbar wird, ist es nötig, durch Einschnitt zu ermitteln, ob derselbe in der Serosa selbst gelegen ist oder ob er tiefer gelegen, nur durch die Serosa hindurch sichtbar ist.

Die Arachnoides gleicht, was die Durchsichtigkeit betrifft, den serösen Häuten; sie ist leichter als diese wahrzunehmen, weil sie viele Gefäße enthält; durch die normale Arachnoides hindurch wird die Gehirnsubstanz gesehen. Die Farbe der Oberfläche eines gesunden Gehirns wird also weniger durch die Arachnoides, als vielmehr durch die Gehirnsubstanz bestimmt. Krankhafte Zustände der Arachnoides (fibröse Verdickung, eitrige Infiltration) ändern dies Verhalten, können die Gehirnsubstanz verdecken und die Eigenfarbe der pathologischen Produkte in die Erscheinung treten lassen. Andrerseits werden pathologische Färbungen, z. B. gelbbraun, der Gehirnsubstanz durch eine unveränderte Arachnoides hindurch leicht gesehen. Es muß an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß an der Leiche der Blutgehalt der Gehirnsubstanz und der der Arachnoides erheblich differieren kann: die Gefäße der Arachnoides können stark gefüllt sein, während die Gehirnsubstanz weniger blutreich ist. Alles dies wird durch Besichtigung der Oberfläche und speziell ihrer Farbe erkannt.

Die äußere Haut ist durchscheinend, nicht durchsichtig. Durch das geschichtete (grauweiße) Plattenepithel schimmern die tieferen Teile, Cutis, Unterhautfettgewebe, Gefäße hindurch; sobald die Gefäße sich füllen, wird die Haut rot, welche Erscheinung ohne weiteres die durchscheinende Beschaffenheit des Hautepithels beweist. Daß auch das Unterhautfettgewebe von Einfluß ist, kann bisweilen bei jenen Fällen gesehen werden, wo es zitronengelb ist (Abmagerungszustände) und der Hautoberfläche eine gleichartige Färbung verleiht. Die Farbe der Haut, der äußeren Oberfläche des Körpers, hängt also von verschiedenen Faktoren (Epithel, Cutis, Unterhautfettgewebe, Gefäße) und nicht zuletzt von dem Grad des Durchscheinens ab.

Fibröse Häute, Dura mater, Sklera zeigen eine wenig durchscheinende Oberfläche; das Grauweiß des fibrösen Gewebes verdeckt das tiefere Gewebe ziemlich stark.

Es gelingt, nach Art der eben gegebenen Beispiele, die Färbung einer jeden Oberfläche in ihre Komponenten zu zerlegen.

Die zu betrachtenden Oberflächen sind nicht gleichartig, weil ein Teil von ihnen natürliche, andere dagegen künstliche Oberflächen sind. Die Oberfläche des Herzens, der Lungen, der Leber ist eine natürliche Fläche und ist ohne weitere Präparation sichtbar, sobald die betreffende Körperhöhle geöffnet worden ist. Die Oberfläche der Nieren muß erst durch Abziehen der festanhaftenden Capsula fibrosa dargestellt werden, ist also eine künstliche. Auch die Oberfläche der Dura mater liegt erst vor, nachdem sie vom Schädeldach abgelöst worden ist.

Der Gehalt der Oberflächen an Feuchtigkeit ist ein verschiedener und entspricht den bereits erörterten Tatsachen. Seröse Oberflächen sind feucht; die äußere Haut, mit geschichtetem Plattenepithel bedeckt, ist wenig feucht oder trocken. Die serösen Oberflächen, besonders die Pleura, erkranken sehr oft an fibrinöser Exsudation und werden dann trocken. — Die Oberfläche der Arachnoides wird fast stets feucht angetroffen, sie ist sehr selten trocken (fibrinöser Belag). Künstlich hergestellte Oberflächen verhalten sich bezüglich ihrer Feuchtigkeit nicht ganz gleich: die Nierenoberfläche ist feucht, die Oberfläche der Dura mater ist wenig feucht.

Die Untersuchung der Oberflächen auf ihre Glätte liefert wichtige Ergebnisse. Zahlreiche Oberflächen sind im gesunden Zustande völlig glatt, die Oberfläche der Leber, des Herzens, der Nieren, der Milz, der Lungen, der Arachnoidea u. s. f. sind zwar verschieden gestaltet und gewölbt, jedoch glatt und frei von jeder Exkreszenz. Ein Eisblock kann mannigfache Form besitzen, ohne daß seine Oberfläche ihre Glätte einbüßt. Im normalen Zustande ist der vordere Teil der Zungenoberfläche infolge der dort vorhandenen Papillen fein rauh, der hintere Teil (Zungenbasis, hinter den Papillae vallatae) durch die Lymphknötchen grob granuliert. Schwund der Lymphknötchen und Narbenbildung glättet die Zungenbasis.

Bisweilen entstehen künstliche (artifizielle) Unebenheiten einer Oberfläche; wenn z. B. die Nierenkapsel abgezogen wird, muß darauf Rücksicht genommen werden, daß aus der Rinde Gefäße in die Kapsel übertreten. Bei zu starkem Zug kann man zugleich mit den Gefäßen Stücke der Nierensubstanz herausreißen. Das geschieht um so leichter, je weicher die Nierensubstanz ist. Ähnliche Verhältnisse liegen beim Abziehen der Arachnoidea vor.

Granularatrophie ist ein Zustand der Atrophie, des Schwundes des Parenchyms, unter gleichzeitigem Auftreten einer gekörnten (granulierten) Oberfläche (Leber, Niere). Eine vorher glatte Oberfläche kann dadurch gekörnt werden, daß der Schwund des darunterliegenden Gewebes ein ungleichmäßiger ist, die

Stellen des stärkeren Schwundes ergeben Einsenkungen der Oberfläche (Depressionen), die Körner (Prominenzen) stellen die Reste des noch erhaltenen Gewebes dar. So wird die Leberoberfläche gekörnt durch chronische interstitielle Hepatitis (Cirrhose), so wird die Nierenoberfläche gekörnt durch chronische Nephritis. Diese pathologische Körnung der Oberflächen ist von wechselnder Beschaffenheit, z. B. wird die Leberoberfläche bei Cirrhose meist (nicht immer) grobkörnig, die Nierenoberfläche wird durch chronische intertitielle Nephritis mehr gleichmäßig feinkörnig, durch chronische parenchymatöse Nephritis mehr unregelmäßig grobkörnig. Der Zustand der Granularatrophie beweist immer, daß die Krankheit schon lange besteht.

Sobald in einem Organ (z. B. Niere) ein gleichmäßiger Schwund aller Gewebsteile stattfindet, wird das Organ zwar kleiner, behält aber seine glatte Oberfläche; dieser Zustand wird Atrophia simplex genannt und oft bei alten Leuten angetroffen.

Eine andere Art der Entstehung einer unebenen Oberfläche aus einer vorher glatten ist die, daß aus der Oberfläche als Basis Erhebungen hervortreten. Das einfachste Beispiel dieser Art sind die Warzen der Haut, ferner sind hier die Pacchionischen Granulationen der Arachnoides, die Tuberkel der serösen Häute zu nennen. An dieser Stelle ist es leicht, zu zeigen, welche große Bedeutung der Betrachtung der Glätte für die Stellung der Differentialdiagnose zukommt. Dazu mögen drei Beispiele gewählt werden:

1. Die Tuberkel der Arachnoides und ihre Unterscheidung von Pacchionischen Granulationen. Beide sind klein (etwa stecknadelkopfgroß), grauweiß oder gelbgrau und nur durch ihr Verhalten zur Oberfläche der Arachnoides von einander zu trennen. Die Pacchionischen Granulationen sind Warzen der Arachnoides und gleichen den Warzen der äußeren Haut völlig, sie ragen aus der Oberfläche heraus, bilden distinkte Prominenzen. Der Tuberkel dagegen sitzt im Schoße, im Innern der Arachnoides und wölbt deren Oberfläche an der Stelle seines Sitzes wohl etwas hervor, ragt aber nie selbst aus der Oberfläche heraus, über ihm verläuft die Arachnoides durchaus glatt hinweg. Ein einfacher Vergleich kann über dieses Verhalten belehren: man nehme ein Handtuch, lege dasselbe glatt auf den Tisch und bringe nun irgendeinen Körper, z. B. eine kleine Kugel, auf das Handtuch (vgl.

Pacchionische Granulation) und dann unter das Handtuch (vgl. Tuberkel). Nur so gelingt die sichere makroskopische Unterscheidung der Pacchionischen Granulation und der Tuberkel. Man wende nicht ein, daß die Pacchionische Granulation mehr an der Konvexität, die Tuberkel mehr an der Basis des Gehirns längs der großen Arterien sitzen; es gibt oft genug auch Tuberkel der Konvexität.

2. Die Tuberkulose und der Krebs (resp. das Sarkom) der serösen Häute. Die Tuberkel der serösen Häute sind in der Regel klein, bis hirsekorngroß; die Krebsknoten (für das Sarkom gilt das gleiche) können klein sein, werden aber oft beträchtlich größer. An dieser Stelle soll nur die makroskopische Unterscheidung der Tuberkel von kleinen Krebsknoten besprochen werden. Ganz besonders häufig am Peritoneum, aber auch nicht selten an der Pleura sehen sich beide Arten von Knoten in Farbe und Größe außerordentlich ähnlich. Die Abgrenzung beider gegeneinander geschieht durch ihr eigenartiges Verhalten zur Oberfläche der Serosa. Auch der kleinste Tuberkel einer Serosa (Fig. 3, a) bildet bereits eine mehr oder weniger kuglige Prominenz der Oberfläche, Krebsknoten dagegen sind mehr flache, scheibenartige Körper (Fig. 3, b), deren Hervorragung aus der Oberfläche bedeutend geringer ist. Dieses Verhalten zur Oberfläche ermöglicht meist ohne Schwierigkeit eine Unterscheidung beider Neubildungen. An der Pleura existiert noch eine dritte Art von Knoten, die Fibrome, welche in Größe und Farbe den Tuberkeln sehr ähnlich sind. Sie sind wie kleine, grauweiße, oft unregelmäßige Plättchen, deren Prominenz gewöhnlich gering ist, sitzen fast immer in schwarzen Kohleflecken und sind schon daran leicht zu erkennen. Tuberkel und Krebsknoten haben keine Beziehung zur Kohle.

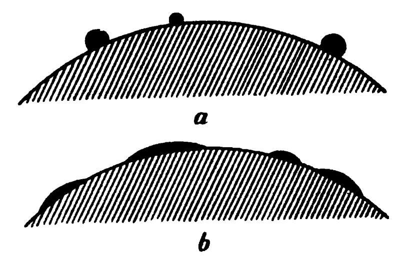


Fig. 3.

3. Tuberkel und Abscesse der Nierenoberfläche sind kleine gelbgraue Herde und sind nur dadurch makroskopisch unterschieden, daß letztere deutlich prominieren, erstere nicht.

Die Nierenoberfläche ist nicht zu allen Zeiten glatt; im fötalen Leben bildet sich die Niere aus den sogenannten Renculi und ist daher beim Neugeborenen gefurcht, gelappt; erst allmählich verschmelzen die Lappen zu der späteren glatten Oberfläche. Bisweilen erhalten sich die fötalen Furchen bis in das spätere Leben.

Auch die Milz ist oft im Gebiet ihres vorderen Randes nicht glatt, sondern gekerbt.

IV. Untersuchung der Schnittflächen.

Schnittflächen sind keine natürlichen Flächen, sie werden erst mit Messer (oder Säge) hergestellt. Dadurch werden die ursprünglichen Verhältnisse des durchschnittenen Gewebes in mancherlei Beziehung verändert. Aus den durchschnittenen Blutgefäßen tritt Blut aus, soweit es flüssig ist, sammelt sich auf der Schnittfläche an oder fließt von der Fläche herunter. Die Menge des austretenden Blutes kann zur Beurteilung des Blutgehaltes verwertet werden. Außer dem Blut kommt auch andere Flüssigkeit aus dem Gewebe heraus; die Schnittfläche der ödematösen Lunge läßt schaumige Flüssigkeit herausquellen. Auch breiig-weiche Gewebe dringen aus der durchschnittenen Fläche hervor, wie an einer Milz gesehen werden kann, deren Pulpa, stark vermehrt, sofort nach dem Durchschneiden heraustritt.

Der Austritt von Flüssigkeiten oder breiig-weichem Gewebe erfolgt um so stärker, je reichlicher sie vorhanden sind und je höher der Druck (die Spannung) ist, unter dem sie vorher standen. Die Lebercirrhose bedingt eine reichliche Neubildung fibrösen Gewebes; das restierende Leberparenchym, in Form von Inseln von Bindegewebe umschlossen, steht in der geschlossenen Leber unter ziemlich hohem Druck; alsbald nach dem Durchschneiden tritt es daher etwas über die Schnittfläche hervor.

Andererseits kann auch nach Anlegung einer Schnittfläche ein Zurücksinken, Zusammensinken, Einsinken von Geweben erfolgen. Diese Erscheinung wird durch die folgenden Beispiele erläutert.

a) Bei Herzfehlern entsteht infolge chronischer Stauung (Cyanose) eine Veränderung der Lebergefäße: chronische Stauung erweitert die Gefäße. Die Kapillaren im Zentrum des Acinus werden weiter, was nicht anders möglich ist als auf Kosten der Leberzellen. Letztere werden durch den Druck der sich erweiternden Kapillaren kleiner, atrophisch. So findet man nun an dieser Stelle erweiterte Kapillaren und magere Leberzellen. Nach dem Durch-

schneiden tritt das Blut aus den erweiterten Kapillaren aus, das Gewebe sinkt zusammen.

b) Pneumonie füllt die Alveolen, welche aus elastischem Gewebe bestehen, mehr oder weniger prall mit Exsudat an; das elastische Gewebe wird gespannt. Nach dem Durchschneiden zieht sich das elastische Gewebe zurück, der Alveolarinhalt tritt hervor.

c) Eine Milz mit wenig Pulpa (Atrophie) läßt nach dem Durchschneiden die Pulpa, welche den Raum bis dahin notdürftig ausfüllte, etwas zusammensinken; wenn man die Schnittfläche nun analysiert, zeigt sich, daß die Gefäße und die Trabekel hervorragen, die Pulpa tiefer liegt.

Die angeführten Beispiele ließen sich durch zahlreiche andere ergänzen; es gibt schließlich sehr wenige Schnittflächen, welche nicht eine Andeutung des eben beschriebenen Verhältnisses zeigen. Vor allem sind es sehr harte Gewebe, Knorpel, vorgeschrittene Amyloidentartung, deren Schnittfläche mehr glatt bleibt.

Es darf hier wohl noch einmal darauf hingewiesen werden, daß jede unebene Schnittfläche erst nach dem Durchschneiden entstanden ist und somit ein Kunstprodukt darstellt, jedoch wichtige Schlüsse auf den Zustand der durchschnittenen Gewebe zuläßt.

Diejenigen Substanzen, welche auf der Oberfläche nur durch die Deckschicht hindurch wahrgenommen werden können, werden auf der Schnittfläche in ihrer eigenen Beschaffenheit genauer gesehen. Fett und Amyloid der Leber üben auf die Feuchtigkeit der Leberoberfläche einen Einfluß nicht aus, weil deren Feuchtigkeit durch die bedeckende Serosa bestimmt wird; erst auf der Schnittfläche tritt der dem Fett oder Amyloid eigene geringe Feuchtigkeitsgehalt hervor.

Manche Einzelheiten werden auf Oberflächen oft besser und leichter erkannt, als auf der Schnittfläche, weil letztere zu stark durch hervorquellende Gewebsmassen verunreinigt wird. So ist es bekannt daß die lufthaltigen Alveolen der Lunge oft auf der Oberfläche viel besser als auf der Schnittfläche zu sehen sind.

Ein Durchschnitt trifft die verschiedenen Teile des Organes in sehr willkürlicher Richtung: um eine wirkliche körperliche Vorstellung der Einrichtung zu gewinnen, ist es oft nötig, mehrere oder viele Durchschnitte herzustellen; dies ist namentlich auch erforderlich, um die Größe und Form eines Herdes zu ermitteln. Hier darf vielleicht darauf hingewiesen werden, daß, je mehr

Durchschnitte durch ein Organ gelegt werden, desto geringer die Gefahr ist, etwas zu übersehen. (Man denke an die oft sehr versteckt liegenden Krebsknoten der Leber.)

Die Beschreibung der Schnittflächen nach Farbe, Feuchtigkeit und Glätte geschieht nach den bereits besprochenen Grundsätzen. Mit der Farbe wird zugleich der Blutgehalt festgestellt, auch muß die Blutverteilung geprüft werden. Die Schnittfläche der Niere zeigt gar nicht selten eine erhebliche Differenz des Blutgehalts zwischen Rinde und Marksubstanz, die Leberläppchen enthalten oft im Zentrum viel mehr Blut als in ihrer Peripherie.

Die Schnittfläche gewährt den Einblick in die so außerordentlich wichtige Kenntnis der inneren Feuchtigkeit der Gewebe. Die sehr feuchte Schnittfläche (Succulenz) mancher entzündeten Gewebe (Hyperämie und Ödem) verhilft besser als irgendeine andere Eigenschaft zur Diagnose, die trockene Schnittfläche käsig-tuberkulöser Herde ist sehr charakteristisch. Es darf wohl behauptet werden, ohne die anderen Eigenschaften der Schnittflächen gering zu schätzen, daß gerade der Feuchtigkeitsgehalt oft zuerst auf eine Diagnose führen kann. Amyloide Schnittflächen fallen zuerst durch ihre geringe Feuchtigkeit und die Art ihres Glanzes auf.

Was die Glätte bzw. die Unebenheit der Schnittflächen betrifft, so ist dieser Punkt bereits vorher besprochen worden, als von den Veränderungen die Rede war, welche nach dem Durchschneiden eintreten. Eine unebene Schnittfläche erfordert die genaueste Besichtigung und Beschreibung der Größe, Form und Farbe sowohl der hervorragenden als auch der tiefer liegenden Stellen. Besonders schwer zu erkennen ist eine sehr feine Körnung der Schnittfläche.

Zuletzt sei noch der Schnittflächen von Röhren (Gefäße, Bronchien, Trachea) gedacht. Dabei wird die Größe und Form des Lumens sichtbar, auch kann die Konsistenz der Wand beurteilt werden, je nachdem, ob die Röhre offen bleibt oder nachher zusammenfällt. Je starrer die Wand des Rohres, desto mehr klafft das Lumen; Bronchien, sklerotische Arterien, Venen mit Erkrankung der Wand (Phlebitis) zeigen diese Erscheinung sehr deutlich.

Man lege, wenn möglich, stets frische Schnittflächen an.

V. Untersuchung der Innenflächen und des Inhalts.

Bei Eröffnung des Inneren wird der Inhalt sichtbar und muß sofort genauer festgestellt werden, da er, meist mehr oder weniger flüssig, alsbald abfließt. Der Inhalt kann normaler Beschaffenheit (Harn in der Harnblase, Galle in der Gallenblase) sein oder er ist ein pathologisches Produkt (Blut, Schleim, Eiter, Transsudate, Exsudate, Steine); in jedem Falle ist zuerst seine Menge und sein Verhältnis zur Wand (ob fester mit derselben verbunden oder nur lose anliegend) zu bestimmen; alsdann sind die anderen Eigenschaften, Konsistenz, Farbe, Durchsichtigkeit zu ermitteln*). Steine oder ähnliche Körper erfordern dieselbe Beschreibung wie irgendein pathologischer Herd (Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, Schnittfläche).

Oft ist ein Inhalt nicht an der Stelle gebildet worden, wo er vorgefunden wird; eine in der Harnblase angetroffene Masse stammt sehr oft aus den Nieren, blutige Beimischung des Darminhalts hat oft seine Quelle im Magen. Man hüte sich also, ohne weiteres anzunehmen, daß ein an irgendeiner Stelle gefundener Inhalt auch ebendort seine Entstehung habe, dazu ist erst eine genaue Prüfung aller einschlägigen Faktoren nötig.

Außer der Untersuchung des Inhalts ist der eröffnete Innenraum auch auf seine Größe und Form anzusehen. Die verschiedenen Arten der Erweiterungen und Verengerungen, von welchen später die Rede sein wird, werden so erkannt.

Innenflächen sind in großer Zahl im Körper vorhanden, es sind sämtliche Schleimhäute (Respirationstraktus, Digestionstraktus, Harnapparat usw.), das Endocard, die Intima der Gefäße, die Synovialis und der Knorpel der Gelenke, das Ependym der Gehirnventrikel, die innere Seite der Dura mater, das Innere des Schädels u. s. f.

Die Farbe der Innenfläche hängt außer vom Blutgehalt von der Beschaffenheit der Deckschicht und ihrer Durchsichtigkeit ab. Geschichtetes Plattenepithel, Übergangsepithel sind weißlich und weniger durchsichtig als das zartere Cylinderepithel. Man vergleiche an der Cardia die Schleimhaut des Oesophagus mit der des Magens; man vergleiche die Innenfläche des Uterus mit der der Vagina. Besonders lehrreich ist am Orificium externum uteri die pathologische Umwandlung von Plattenepithel in Cylinderepithel durch die sogenannte Erosion.

*) Auf die chemische Untersuchung wird hier nicht eingegangen.

Das sehr dünne Endocard der Innenfläche des Herzens ist fast völlig durchsichtig, nur unterhalb der Aortenklappen im linken Ventrikel ist es ein wenig dicker, grauweiß. Die Farbe der Innenfläche des Herzens wird also wesentlich durch die Muskulatur bedingt; durch das normale Endocard hindurch werden gelbe, weiße, rote Flecken der Muskulatur leicht gesehen. Im Falle pathologischer Verdickung des Endocards wird die Muskulatur verdeckt, unsichtbar.

Ähnliches gilt für Synovialis und Ependym.

Auf Schleimhäuten sind kleine Blutungen und dichtliegende gefüllte Venen oft schwer zu unterscheiden.

Der Gehalt der Innenflächen an Feuchtigkeit ist ein verschiedener und darf erst bestimmt werden, nachdem etwa anhaftendes Sekret entfernt worden ist. Schleimhäute sind in gesundem Zustande feucht, in entzündetem Zustande oft sehr feucht, nekrotisierende Prozesse und fibrinöse Exsudation (Diphtherie, Ätzung) bewirken Trockenheit. Die postmortale Einwirkung des Magensaftes auf die Magenschleimhaut verdaut diese, sie wird weicher (= Gastromalacie), flüssiger und schließlich aufgelöst; derartig malacische Stellen der Magenschleimhaut sind feuchter und durchsichtiger als die übrige Magenschleimhaut.

Die Glätte der Innenflächen wechselt: die Falten und Zotten der Darmschleimhaut, die reliefartigen Prominenzen der durch Typhus abdominalis vergrößerten lymphatischen Apparate der Darmschleimhaut, die netzartig (reticulär) angeordneten Trabekel der Innenfläche der Harnblase bei hypertrophischer Muscularis, die verrukösen Exkreszenzen der Herzklappen bei Endocarditis, die beetartigen Hervorragungen der Intima der Aorta bei Sklerose und Atherom seien als Beispiele genannt und mögen zur Erläuterung der mannigfachen Größen und Formen dienen.

Schwellung, Verdickung von Schleimhäuten ist nicht immer leicht zu erkennen, denn die Dicke der Schleimhäute ist gering und eine Zunahme der Dicke durch makroskopische Messung schwer nachweisbar. Aber es gibt andere Mittel, um eine solche Verdickung zu diagnostizieren. Da bei der Größenzunahme der Schleimhaut (die Zunahme der Schleimhaut erfolgt in allen Durchmessern, also nicht nur in der Dicke, sondern auch in der Fläche) die tieferen Schichten der Wand (Submucosa, Muscularis, Serosa) ganz unverändert sein können, so wird die Schleimhaut für die Unterlage relativ zu groß, sie muß sich falten. Schwellung der Schleimhaut des sonst faltenarmen Ileum ruft

starke Faltenbildung hervor. Eine Falte ist eine Duplikatur der Schleimhaut, besteht demnach aus einer doppelten Lage Schleimhaut (und läßt sich an der Leiche leicht durch Zug beseitigen). Eine Schwellung der Schleimhaut läßt daher gerade die Falten sehr dick, gewulstet erscheinen. Noch ein anderes Moment ermöglicht bisweilen die Erkennung einer Schleimhautschwellung. Wo Schleimhäute von verschiedener Beschaffenheit aneinanderstoßen (Cardia), findet sich oft eine Niveaudifferenz, die Übergangsstelle ist nicht glatt. Durch die Schwellung der einen Schleimhaut wird die Art der Unebenheit am Übergange verändert.

Eine eigenartige Einwirkung erfährt die Schleimhaut der Harnblase, der Urethra und der Vagina durch Incrustation. Aus dem vorübergehenden Harn scheiden sich Substanzen in fester Form auf die Schleimhaut ab und überziehen diese mit einer harten Kruste, so daß eine auffallende Veränderung der Konsistenz, der Farbe, Feuchtigkeit und Glätte entsteht.

VI. Die besonderen Einrichtungen der Organe.

Das sind zum Teil solche, welche in allen Organen sich wiederholen als Blutgefäße, Kapsel, Ausführungsgänge, zum Teil solche, welche die spezielle Eigentümlichkeit eines jeden Organs darstellen, bei der Leber die Acini, bei der Lunge die Alveolen und Lobuli, bei den Nieren Rinde, Markkegel u. s. f. Diese besonderen Einrichtungen werden auch aus Größe, Form, Konsistenz, Farbe, Feuchtigkeit und Glätte erkannt, ihre Besichtigung bildet stets den Schluß der Betrachtung und Beschreibung der Organe. Im speziellen Teil wird bei den einzelnen Organen genauer davon die Rede sein.

B. Die Zeichen des Todes und der Verwesung.

Mit dem Tode hören die Funktionen des ganzen Körpers, der einzelnen Organe und Gewebe auf. Die Atmung sistiert, das Herz schlägt nicht mehr, Reflexe werden nicht mehr hervorgerufen. Heißes Wachs oder Siegellack auf den lebenden Körper gebracht, bedingt alsbald eine Veränderung der Applikationsstelle, Rötung, Blasenbildung; die von außen her kommende Actio ruft an der betreffenden Stelle eine Reactio hervor, welche nur am lebenden Gewebe beobachtet wird, daher die Bezeichnung vitale Reaktion trägt. Am toten Körper fehlt diese Reaktion, die applizierte heiße Substanz ruft keinerlei Veränderung mehr hervor.

Die eben genannten Erscheinungen sind lediglich negativer Art, gewisse Funktionen finden nicht mehr statt. Diesen negativen Zeichen des Todes können andere, positive, gegenübergestellt werden, welche mehr oder weniger schnell nach dem Tode auftreten, der zunehmenden Verwesung des Körpers ihren Ursprung verdanken und leicht nachgewiesen werden können. An dieser Stelle sollen diese Zeichen des Todes nur so weit zur Besprechung gelangen, als sie für die pathologisch-anatomische Diagnostik von Bedeutung sind.

1. Die Totenflecke (Livores) verdanken vor allem der Senkung (Hypostase) des nicht mehr vom Herzen bewegten Blutes nach den tieferen Stellen des Gefäßsystems ihre Entstehung. Die so bewirkte stärkere Anhäufung des Blutes an einzelnen Stellen der Haut und der inneren Organe macht sich störend bemerkbar, wenn die Farbe und besonders der Blutgehalt eines Teils bestimmt werden soll. Totenflecke entstehen um so leichter, je weniger das Blut gerinnt, können bereits wenige Stunden nach dem Tode auftreten und hängen in ihrer Farbe von dem Zustande des Blutes ab, wohl ist die Farbe im allgemeinen rötlich-bläulich, sobald aber die allgemeine Blutfarbe

verändert ist (Leukämie, Kali-chlorikum-Vergiftung, Kohlenoxydvergiftung) wechselt auch die Farbe der Totenflecke dementsprechend.

Außer der Senkung des Blutes innerhalb der Gefäße kommt noch die Auflösung der roten Blutkörperchen und das Eindringen aufgelösten Blutfarbstoffs in die Gefäßwand und Umgebung hinzu (blutige Imbibition), welch letztere diffus-rötlich-bläulich gefärbt werden. Es kann dann oft schwierig werden, zu entscheiden, ob ein Gewebe, z. B. die Haut des Rückens der Leiche, bläulich gefärbt ist, weil kadaveröse (postmortale) Imbibition oder eine im Leben entstandene Blutung vorliegt. Die Entscheidung liefert ein Einschnitt in das Gewebe und die Betrachtung der Schnittfläche, welche einen dort vorhandenen intra vitam entstandenen Bluterguß leicht erkennen läßt, während die kadaveröse Imbibition nur jene diffuse, gleichmäßige Färbung darbietet.

Kadaveröse Imbibition verändert vielfach die Farbe innerer Teile; Herzklappen, Intima der Gefäße, an sich gefäßlos und blaß, werden durch Imbibition stark rot gefärbt.

2. Die durch Fäulnis hervorgebrachten Färbungen der Haut und der inneren Organe sind verschieden, beruhen wesentlich auf Veränderungen des Blutfarbstoffs und sind mehr oder weniger schmutzig grünlich, bräunlich, schwärzlich (schiefrig). Am frühesten wird gewöhnlich die Bauchwand grünlich; auch erleiden die Organe der Bauchhöhle, besonders die mit dem Darm in Berührung stehenden Teile, jene Verfärbung sehr früh, während die Organe der Brusthöhle und des Gehirns erst später ihre Farbe verändern. Die kadaveröse Verfärbung der Organe tritt zuerst in Gestalt einzelner Flecken, oft um Gefäße herum, auf, nimmt allmählich zu, bis schließlich das ganze Organ betroffen ist.

Auch wenn im lebenden Körper ein abgestorbenes Stück Gewebe fault (Gangraen, Brand), erfährt es die gleiche Veränderung der Farbe. Daher sehen brandige Teile grünlich-bräunlich-schwärzlich aus.

Bei vorgeschrittener kadaveröser Verfärbung ist ein Urteil über die ursprüngliche Farbe der Organe nicht mehr möglich, so daß die Erkennung einzelner Zustände, welche wesentlich durch ihre Farbe bemerkbar werden, aufhört.

Der mehr oder weniger schnelle Eintritt der Fäulnis hängt von vielen Faktoren ab. Kalte Umgebung verzögert, warme feuchte Luft beschleunigt den Eintritt der Fäulnis. Auch sind die vorausgegangenen Krankheiten von Einfluß, septische Fälle,

akute Infektionskrankheiten faulen schneller; bei Ikterischen wird die Fäulnis sehr bald bemerkbar.

3. Mit zunehmender Verwesung wird die Konsistenz einzelner Teile geringer, sie werden weicher. Das kann zuerst am Auge wahrgenommen werden, welches während des Lebens eine gewisse Härte besitzt, sehr bald nach dem Tode viel weicher wird. Die inneren Organe können die gleiche Veränderung erleiden, jedoch ist ihr ursprünglicher Zustand dabei von Einfluß. Wenn das Organ sehr hart war, leidet die Konsistenz weniger schnell als bei einem sehr weichen Organ. Kalkhaltige Teile verändern ihre Konsistenz überhaupt nicht. Besonders deutlich ist immer die Abnahme der Konsistenz an den Nieren, vor allem an denjenigen, welche an parenchymatöser Degeneration erkrankt sind. An solchen kann man oft von Stunde zu Stunde das Fortschreiten des Verwesungsprozesses beobachten, sie werden weicher und verfärben sich.

4. Die klarem Glas vergleichbare Hornhaut erfährt nach dem Tode sehr bald eine Trübung, sie wird grau undurchsichtig. Dieselbe Erscheinung ist auch an inneren Organen zu beobachten. Das beste Beispiel ist das Herzfleisch. Man betrachte die Herzmuskulatur sehr genau bei der Sektion, lasse das Herz einen oder mehrere Tage liegen und sehe sich nun wieder die Schnittflächen an. Meist sind sie deutlich verändert, weniger durchsichtig, trübe; die Ursache liegt in einer kadaverösen Veränderung der Muskelfasern. Ebenso verhalten sich auch die Nieren und die Leber. Zur Feststellung einer im Leben entstandenen pathologischen Trübung ist es daher sehr gut, die Organe möglichst frisch zu untersuchen oder wenigstens frische Schnittflächen anzulegen.

Der Gegensatz zur Trübung ist die durch den Magensaft post mortem bewirkte Auflösung und Aufhellung der Magenschleimhaut (Gastromalacie). Die vorher undurchsichtige Schleimhaut wird jetzt klarer, durchsichtiger, eine vorher vorhandene Trübung verschwindet.

5. Nach dem Tode wird die Muskulatur des Körpers starr: Totenstarre, Leichenstarre. Der Zeitpunkt des Eintritts der Starre hängt von der vorausgegangenen Tätigkeit der Muskulatur ab; je intensiver ein Muskel gearbeitet hat, desto schneller wird er nach dem Tode starr. Die Starre beginnt an den Muskeln des Kopfes und schreitet nach abwärts vor, so daß die unteren Extremitäten zuletzt starr werden. In derselben Reihenfolge löst sich auch

die Starre wieder. Wird jedoch die Starre künstlich gelöst (z. B. beim Transport der Leiche), so kehrt sie nicht wieder.

Auch das Herz besitzt eine Totenstarre, auf welche noch später bei Besprechung der Todesursache genauer eingegangen werden wird. Die Totenstarre des Herzens tritt bald nach dem Tode auf und kann verschieden lange anhalten.

Die Starre läßt die Muskeln bedeutend härter erscheinen als sie wirklich sind, und muß daher immer bei der Konsistenzprüfung berücksichtigt werden. Es kann nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden, daß die Beurteilung der Herzmuskulatur eine völlig irrige werden kann, wenn auf die Starre nicht geachtet wird.

Die glatte Muskulatur kann ebenfalls starr werden, wie sehr gut am Pylorus gezeigt werden kann. Denn der Pylorusring wird bei der Mehrzahl der Leichen starr, sehr eng, kaum für einen Finger durchgängig, angetroffen. Erst mit einiger Gewalt gelingt seine Eröffnung. Die Starre der glatten Muskulatur ist oft auch an Harnblasen mit hypertrophischer Muskulatur leicht nachzuweisen.

6. Die normale Haut (Epidermis) schützt den Körper vor Eintrocknung. Jedoch an Stellen, wo die Haut des Epithels beraubt ist, kann Eintrocknung erfolgen und wird eine trockene bräunlich-schwärzlich lederartige Masse gebildet. Das geschieht besonders häufig am unteren und hinteren Teile des Scrotum.

Auch innere Teile können Eintrocknung erleiden. Diejenigen Teile des Herzbeutels, welche den lufthaltigen Lungen anliegen, werden oft trocken, pergamentartig. Dieselbe Erscheinung kann diejenigen Gewebe der Bauchhöhle betreffen, welche mit luftgefüllten Darmschlingen in inniger Berührung stehen.

Abgestorbene (brandige) Zehen werden nach Verlust der Epidermis trocken, schwärzlich, lederartig (trockener Brand).

7. Leichen sind kalt und verbreiten Verwesungsgeruch.

8. Wie bereits früher erwähnt, gerinnt das Blut innerhalb der Gefäße nach dem Tode und zerfällt dadurch in einen festen und einen flüssigen Teil. Die Gerinnung erstreckt sich verschieden weit in die kleineren Gefäße hinein, am weitesten wohl beim Gehirn, dessen Schnittflächen aus den kleinsten, makroskopisch noch sichtbaren Gefäßen heraushängende feinste Gerinnsel zeigen. Bespülen der Schnittflächen des Gehirns läßt diese kleinsten Gerinnselfäden flottieren und sehr deutlich wahrnehmen. Blut, welches post mortem in größeren Gefäßen, z. B. im Herzen, in den vv. cavae gerinnt, verhält sich so wie bei

künstlich verzögerter Gerinnung; die unterste Schicht bilden die roten Blutkörperchen (Cruor), darüber liegt die sogenannte Speckhaut (Fibrin und Leukocyten). Sobald man also ein Gerinnsel aus einem Gefäß bei der Sektion herausnimmt, kann man durch genaue Besichtigung sehr bald sagen, welcher Teil nach oben, welcher nach unten gerichtet war. Man erkennt so sehr leicht, in welcher Lage der Leiche die Gerinnung eingetreten ist. Der Sinus longitudinalis einer Leiche, welche auf dem Rücken liegt, verhält sich wie eine senkrecht stehende dünne Röhre. Das frontale Ende ist nach oben, das occipitale Ende nach unten gelegen; letzteres enthält Cruor, ersteres mehr Speckgerinnsel.

Nach dem Tode entstandene Gerinnsel heißen C o a g u l a; T h r o m b o s e bezeichnet den Vorgang, daß Blut intra vitam innerhalb der Gefäße gerinnt; diese Gerinnsel werden Thromben genannt. Ein Gerinnsel (Thrombus), welches während des Lebens sich bildet, bleibt nicht so wie es ursprünglich war; es erfährt durch das umgebende Gewebe erhebliche Veränderungen. Es wird allmählich weniger feucht oder trocken und uneben, bröcklig; außerdem tritt eine produktive Entzündung der Wand, der das Gerinnsel anliegt, ein und führt zu einer festeren Adhärenz des Gerinnsels an die Wand; ein Thrombus läßt sich nicht mit Wasser abspülen. Da post mortem gebildete Gerinnsel (Coagula) allen diesen Veränderungen nicht mehr unterliegen, so beruht darauf die Differentialdiagnose zwischen Thrombus und Coagulum, d. h. zwischen ante mortem und post mortem entstandenen intravasculären Gerinnungen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß wissenschaftlich festgestellte Fälle von S c h e i n t o d nicht existieren.

— - —

C. Die Ermittelung der Todesursache.

Die verschiedenen Organe des Körpers haben nicht den gleichen Wert. Einzelne können auf längere oder kürzere Zeit ausgeschaltet werden, ohne daß das Leben gefährdet ist. Der Verlust einer Extremität führt nicht notwendig den Tod herbei, der Magen kann mehrere Tage außer Tätigkeit gesetzt werden. Sogenannte vitale, lebenswichtige Organe sind solche, deren Tätigkeit jederzeit zum Leben erforderlich ist. Dazu gehören

1. Herz und große Gefäße,
2. Respirationstraktus,
3. ein Teil des Zentralnervensystems (z. B. Medulla oblongata).

Sobald einer dieser Teile auch nur auf kurze Zeit aussetzt, ist das Leben beendet.

Ein Magenkrebs ist eine tödliche Krankheit, jedoch nicht etwa durch seine Größe und die zunehmende Zerstörung des Magens, sondern dadurch, weil allmählich deletäre Wirkungen auf die vitalen Organe eintreten; z. B. infolge der schweren allgemeinen Ernährungsstörung degeneriert die Herzmuskulatur allmählich und stellt schließlich ihre Tätigkeit ein. Ähnlich verhält es sich mit vielen anderen Krankheiten. Man kann in solchen Fällen trennen a) die Krankheit, von der b) unmittelbaren Todesursache; Magenkrebs ist die Krankheit, Herzdegeneration und Herzlähmung die Todesursache. Wenn irgend möglich, muß in jedem Falle eine Klärung dieses Punktes versucht werden. Die Krankheit eines vitalen Organs, z. B. Lungenentzündung läßt Krankheit und Todesursache zusammenfallen.

Wo im folgenden von Todesursache gesprochen wird, ist stets die unmittelbare Todesursache gemeint.

Es gibt verschiedene pathologische Vorgänge, welche notwendig sofort das Leben beenden müssen. Dazu gehören

Embolieen der linken Kranzarterie, Ruptur großer Gefäße und des Herzens u. a. In solchen Fällen ist die Erkennung der unmittelbaren Todesursache sehr leicht. Aber sehr oft findet man bei sogenannten plötzlichen Todesfällen des gewöhnlichen Lebens chronische schwere Erkrankungen vor, die nicht erklären, warum der Tod gerade jetzt und so schnell erfolgen mußte. Die Erfahrung hat in dieser Beziehung bereits gelehrt, daß schwere Erkrankungen des linken Herzens zu plötzlichem Tode disponieren. Die Auffindung der Todesursache bei Menschen, welche bald nach Operationen gestorben sind, gelingt nicht immer leicht.

Die (unmittelbare) *Todesursache muß stets in den vitalen Organen gesucht werden.*

Eine Bestimmung der Todesursache kann mit Erfolg natürlich nur dann versucht werden, wenn der exakte anatomische Befund des betreffenden Falles gegeben ist, wenn nicht allein alle Organe makroskopisch angesehen, sondern auch sämtliche diesbezüglichen mikroskopischen Untersuchungen vorgenommen worden sind. Diese Voraussetzung liegt der folgenden Besprechung zugrunde.

Vor allem wichtig erscheint die Frage, *ob wirklich den einzelnen unmittelbaren Ursachen des Todes ein charakteristischer Sektionsbefund entspricht,* so daß aus letzterem stets absolut sicher auf diese Todesart geschlossen werden kann.

Der Tod durch *Herzschwäche, Herzlähmung* (Aufhören der Herztätigkeit) hat zur Voraussetzung, daß die Muskulatur des Herzens nicht mehr arbeitet, sich nicht mehr kontrahieren kann, in Diastole stehen bleibt und das in den Herzhöhlen enthaltene Blut nicht mehr austreibt. Man findet dann bei der Sektion sämtliche Herzhöhlen, *vor allem beide Ventrikel, mit Blut stark gefüllt.* Solche Fälle kommen zur Sektion und lassen sofort die Todesart erkennen. Aber es müssen viele Einschränkungen gemacht werden, auf welche im folgenden ausführlicher eingegangen wird. Da ist zunächst die Totenstarre des Herzens, welche genaueste Berücksichtigung verdient. Unter Benutzung des Röntgenverfahrens ist folgendes festgestellt*): *Das Herz wird in der Regel früher als die andern Muskeln totenstarr,* im allgemeinen nach 3--5 Stunden,

*) Vgl. De la Camp, Zeitschrift f. klin. Medizin 1903. Bd. 51. (Daselbst findet sich auch die diesbezügliche Literatur.)

das unmittelbar post mortem schlaffe Herz verkleinert sich in allen Durchmessern; die Höhlen werden kleiner, enger. Durch die Totenstarre können auch allmählich die Atrioventrikularklappen geschlossen werden, natürlich geschieht das nicht so prompt, wie durch die Kontraktion des lebenden Herzens; durch die anfangs noch offenen Atrioventrikularklappen kann also infolge der eintretenden Totenstarre flüssiges Blut in die Vorhöfe übertreten. Zahlreiche Sektionsbefunde sind leicht zu erklären, sobald man nur die Wirkung der Totenstarre berücksichtigt.

Wie oft wird z. B. der linke Ventrikel ganz leer, schlaff und weit gefunden! Dieser Zustand läßt sich gewiß ohne Mühe so deuten, daß der linke Ventrikel vielleicht im Augenblick des Todes gefüllt war; dann trat Totenstarre ein, welche das Blut austrieb und sich später wieder löste, ohne daß das Blut zurückkehrte. Es gibt verschiedene Krankheiten, z. B. eitrige Peritonitis, deren unmittelbare Todesursache nach klinischer Erfahrung absolut sicher Herzlähmung ist und doch aus dem anatomischen Verhalten des Herzens nicht immer erkannt werden kann.

Bezüglich der Intensität, der Dauer und des Zeitpunktes der Starre bestehen Unterschiede zwischen den einzelnen Herzhöhlen, welche noch besprochen werden.

Es ist eine sehr wichtige Frage, ob Erkrankungen der Muskulatur diese so verändern, daß die Starre ausbleibt. In Fällen beginnender Degeneration kann sicher noch Starre eintreten. Anders verhält es sich bei vorgeschrittener Degeneration. Einzelne Fälle von ausgedehnter fibröser Myocarditis lassen den Eintritt einer Starre kaum noch möglich erscheinen; selbst wenn die restierende Muskelsubstanz starr würde, könnte sie eine reguläre Austreibung des Blutes aus dem Ventrikel nicht mehr bewirken. Daher wird in solchen Fällen auch der Ventrikel in der Regel stark gefüllt angetroffen. Für die schwersten Fälle fettiger Degeneration dürfte eine Starre nicht ohne weiteres angenommen werden dürfen; nur muß versichert werden, daß sie auch in diesen Fällen eintreten kann.

Nur wenn die betreffende Herzhöhle gegen Ende des Lebens nicht mehr fähig war, sich zusammenzuziehen, und so schwer erkrankt war, daß auch die Starre ausblieb, kann derjenige Zustand erhalten bleiben, welcher im Augenblick des Todes vorhanden war. Andernfalls erfolgt eine so starke Verschiebung des Blutes, daß der

Sektionsbefund gar kein Bild von dem Zustand im Augenblick des Todes geben kann.

Ferner muß auf große Verschiedenheiten in dem Verhalten der einzelnen Herzhöhlen bezüglich Eintritt und Verlauf der Starre hingewiesen werden. Kräftigere Muskeltätigkeit bedingt schneller eintretende, länger dauernde und intensivere Starre. Ein hypertrophischer linker Ventrikel behält seine Starre oft mehrere Tage. Bei sonst gleichen Verhältnissen dürfte der linke Ventrikel schneller und intensiver als der rechte, die Vorhöfe später als die Ventrikel starr werden. Daraus läßt sich eine Tatsache leicht erklären. Wenn nämlich der linke Ventrikel zuerst starr wird, entleert er sein Blut und bleibt zunächst starr; unterdessen will nun auch der gefüllte rechte Ventrikel starr werden und das in ihm enthaltene Blut austreiben, müßte nun aber außer dem Lungenkreislauf auch den Widerstand des linken Herzens überwinden, was ihm nicht gelingt, weil er eine dünnere Muskulatur und geringere Kraft der Starre besitzt. Der rechte Ventrikel entleert dann vielleicht höchstens etwas Blut in den Lungenkreislauf, bleibt aber im wesentlichen diastolisch. Daher wird bei der Sektion so häufig der linke Ventrikel systolisch, hart, starr, leer, der rechte Ventrikel diastolisch, weich, schlaff, gefüllt angetroffen, welche Befunde absolut nicht für die Art des Todes verwertbar sind.

Unter diesen Verhältnissen (Starre des linken Ventrikels, Versuch des rechten Ventrikels, starr zu werden und sein Blut auszutreiben) dürfte es auch möglich sein, daß infolge des starken Druckes noch post mortem Flüssigkeit aus den Lungenkapillaren austritt, oder sich ein Hydropericard entwickelt.

An dieser Stelle ist auch die Frage nach der **Leistungsfähigkeit der Starre** berechtigt: Wird durch die Starre die betreffende Herzhöhle vollständig entleert? Das ist für die einzelnen Herzhöhlen sicher verschieden. Der linke Ventrikel treibt oft seinen Inhalt völlig aus, das kann nicht zweifelhaft sein, denn er ist oft ganz leer. Bei Muskelerkrankung dürfte die Starre schwächer sein und unvollständig wirken. So erklären sich Fälle, in denen bei mäßiger Entartung der linke Ventrikel etwas Blut enthält. Der rechte Ventrikel ist muskelschwächer als der linke und wird daher unter gleichen Bedingungen und starker Füllung weniger leisten als der linke.

Besonders lehrreich sind Fälle großer tödlicher Embolie und plötzlichen Verschlusses der Lungenarterie. Dabei wird der rechte Ventrikel sehr schlaff, brüchig, weit, gefüllt gefunden:

in diesem Falle hat die Starre wegen des Hindernisses natürlich das Blut nicht austreiben können. Und doch ist in diesem Falle an dem Eintritt der Starre nicht zu zweifeln, weil ein Muskel, welcher zuletzt kräftig gearbeitet hat, sicher starr wird.

Es ist möglich, daß einmal der linke Ventrikel starr wird, der rechte nicht, weil letzterer vielleicht sehr stark degeneriert ist, ersterer nicht.

Wenn der linke Ventrikel starr wird, entleert er einen Teil seines Blutes in die Aorta, einen Teil in den linken Vorhof; rechter Vorhof und rechter Ventrikel zeigen das gleiche Verhalten. Jedenfalls wird, wie die Sektionsbefunde lehren, mehr Blut in die Vorhöfe als in die großen Arterien geworfen. Wenn daher bei der Sektion oft die Vorhöfe, vor allem der rechte, stark gefüllt sind, so ist ein Teil dieses Blutes sicher rückläufig aus den Ventrikeln.

Die Vorhöfe sind in der Regel mehr oder weniger gefüllt, weich, schlaff, ihre Starre ist sehr wenig leistungsfähig, schwach und bald vorübergehend.

Mit den Vorhöfen möchte ich das Zwerchfell vergleichen, welches zweifellos starr werden kann. Aber gewöhnlich wird es in exspiratorischer Stellung, also nicht starr gefunden, weil die Kraft seiner Starre nicht ausreicht, um die großen Eingeweide der Brust und des Bauches zu verschieben.

Es ist ein Unterschied, ob die Starre vor oder nach der Gerinnung des Blutes eintritt. Geronnenes Blut ist schwerer als flüssiges zu bewegen.

Außer der Starre muß noch auf einen andern Punkt hingewiesen werden. Nach dem Tode werden die Leichen transportiert, oft umgelegt, auf den Leichentisch gebracht usw. Daß dabei das flüssige Blut im Herzen und in den Gefäßen in seiner Lage verharren sollte, ist nicht anzunehmen. Dazu kommt noch ein anderes. Wenn das Herz in situ geöffnet werden soll, faßt man es mit den Fingern an, dreht es hin und her. Auch dies Verfahren muß auf das Verhalten des flüssigen Blutes innerhalb der Herzhöhlen einen Einfluß üben. Geronnenes Blut wird weniger leicht verschoben.

Beim Tode durch Herzlähmung kann sicher unmittelbar post mortem mehr Blut in das schlaffe Herz hineingeschoben werden, weil die Cirkulation noch nicht gleich völlig erloschen ist.

Wenn die Todesursache im Herzen gelegen ist, so ist die Frage berechtigt, ob eine Höhle der Ausgangspunkt des tödlichen Stillstandes sein kann. Es ist kein Zweifel, daß diese Annahme durch mancherlei Befunde gestützt wird. Der vorhin angeführte

Fall der Embolie der Art. pulmonalis bewirkt zunächst die vergebliche Arbeit und den Stillstand des rechten Ventrikels; dann folgen die übrigen Teile des Herzens. Bei Kyphoskoliose ist oft der rechte Ventrikel schwer verändert (dilatiert, hypertrophisch, starke Degeneration), während der linke Ventrikel gar nicht krank ist; solche Menschen sterben ziemlich häufig ganz plötzlich sicher durch Herzlähmung; in diesem Fall dürfte die Annahme, daß der Ausgangspunkt der tödlichen Lähmung im rechten Ventrikel gelegen sei, nicht leicht zu widerlegen sein. Gleiches gilt gewiß auch für manche Mitralfehler und die durch diese herbeigeführte schwere Veränderung des rechten Ventrikels. Auch der Luftembolie muß hier gedacht werden; Luftembolie ist jener Vorgang, durch welchen in die peripherischen Venen Luft eintritt und mit dem Blute in das rechte Herz gelangt; daselbst wird durch die Tätigkeit des rechten Ventrikels Blut und Luft zu Schaum geschlagen; zugleich tritt der Tod ein, offenbar weil die Arbeit des rechten Ventrikels unwirksam wird. Das linke Herz wird stets frei von Luft gefunden, die Todesursache liegt zweifellos im rechten Ventrikel. Eine Embolie der linken Kranzarterie bedingt sicher zunächst ein Aufhören der Tätigkeit des linken Ventrikels und im Anschluß daran der übrigen Höhlen. Bei Verengerungen des Ostium mitrale bilden sich bisweilen große Thromben im linken Vorhof, welche plötzlich das Ostium verlegen können; dann erfolgt plötzlicher Tod, welcher seinen Ausgangspunkt in einer vergeblichen Tätigkeit des linken Vorhofes hat.

Eine andere Frage ist die, inwiefern durch Stillstand einer Herzhöhle die Blutversorgung des Herzfleisches gestört wird. Die Füllung der Kranzarterien ist für die Tätigkeit der Herzmuskulatur von großer Bedeutung.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich, daß zweifellos ein sogenannter Herztod existiert. Unter genauer Würdigung des Füllungszustandes der Herzhöhlen und der Beschaffenheit der Muskulatur kann in einzelnen Fällen der Tod durch Herzlähmung festgestellt werden. Leere Herzhöhlen sind in keiner Beziehung beweisend, weil sie erst nach dem Tode entleert sein können; nur gefüllte können verwertet werden. S o b a l d d a h e r e i n H e r z i n a l l e n s e i n e n H ö h l e n m i t B l u t g e f ü l l t i s t, d ü r f t e e i n s i c h e r e r F a l l v o n H e r z t o d v o r l i e g e n. Aber auch ein Herz, dessen linker Ventrikel leer ist, kann die Ursache des Todes sein.

Daß Berstung des Herzens oder der Aorta den Tod herbeiführt, bedarf wohl keiner weiteren Begründung.

Acut eintretende Herzlähmung z. B. bei Chloroformvergiftung sistiert mit einem Ruck die Herztätigkeit. Da das Blut noch im Flusse ist, jedoch vom Herzen nicht mehr weiter befördert wird, so verhält es sich so, als ob es vor dem Eintritt in das Herz gestaut wäre. Starke Füllung der Venen und der inneren Organe (Lungen, Nieren, Milz, Leber) tritt ein, ohne daß bei der Sektion ein wirkliches Hindernis nachzuweisen wäre. Zugleich können die Zeichen des Herztodes angetroffen werden.

Der Tod durch Lungenlähmung, der Lungentod, hat zur Grundlage, daß die Todesursache im Respirationstraktus gelegen ist, daß die Lungen ihre Funktion nicht mehr ausüben können; jedoch sei an dieser Stelle sofort darauf hingewiesen, daß die normalen Atembewegungen, wie bekannt, den Lungenkreislauf befördern, daß also Störungen der Atmung und der Atembewegungen sofort auch einen hemmenden Einfluß auf die Lungencirkulation, auf das rechte Herz und den Körperkreislauf ausüben.

Auch tritt während der Einatmung das Blut leichter in den Thorax ein, während der Exspiration wird es mehr zurückgehalten. Störungen der Atmung und der Atembewegungen bewirken demnach auch in dieser Weise sehr leicht Stauung des zum Thorax fließenden venösen Blutes. Aus alledem ist klar, daß Störungen der Atmung auch mit Störungen der Cirkulation verbunden sind.

Auch in der Lunge bleibt nicht alles so, wie es im Augenblick des Sterbens war. Folgende Veränderungen treten nach dem Tode ein:

a) die durch die Totenstarre des Herzens bedingten, schon besprochenen,
b) Senkung (Hypostase),
c) Gerinnungsvorgänge,
d) Kontraktion und Totenstarre der Arterien, Verschiebung des Blutes in die Kapillaren und Venen,
e) Kontraktionen der Bronchialmuskulatur, Starre derselben,
f) flüssige Massen, welche in den größeren Bronchien lagen, können in die kleineren herabfließen. Aus der Spitze können Flüssigkeiten in die abhängigen Teile hinuntergehen, Gase können aufsteigen,
g) Änderung des Luftgehaltes.

Zu der Atmung ist nicht allein der Sauerstoff, der intakte Respirationstraktus, sondern auch unverändertes Blut, gesunde Atemmuskulatur, normales Atemzentrum erforderlich. Die Ermittlung einer im Leben beobachteten Atemstörung verlangt daher eine vielfache Untersuchung. Eine tödliche Hemmung der Atmung wird bekanntlich als Erstickung, Suffokation, bezeichnet. Wie eine Erstickung auf den Körper wirkt, läßt sich am besten an dem Beispiel schwerer Hustenanfälle, besonders des Keuchhustens, zeigen. Der Hustenanfall ist durch eine schwere Cirkulationsstörung charakterisiert; infolge der heftigen exspiratorischen Akte entsteht eine schwere venöse Hyperämie, eine starke Stauung und Überfüllung im Venensystem. Zugleich können Blutungen eintreten. Erfolgt nun Erstickung, so sind die inneren Organe und die Schleimhäute auffallend blutreich (venöse Hyperämie) und können Blutungen zeigen; letztere Erscheinung wird besonders häufig an der Pleura beobachtet. Das Blut eines Erstickten zeigt äußerst geringe Neigung zur Gerinnung, bleibt meist flüssig; die Untersuchung des Herzens und der großen Venen läßt diese Erscheinung besonders deutlich hervortreten.

An den eben erwähnten Zeichen, venöse Hyperämie der inneren Organe, Blutungen, flüssige Beschaffenheit des Blutes, kann Erstickung sicher erkannt werden.

Es gibt eine große Zahl sogenannter tödlicher Lungenkrankheiten: Pneumonie, Pleuritis, Tuberkulose, Tumoren; jedoch darf mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob eine von diesen imstande ist, durch die Lungenveränderung allein zu töten. Vielmehr zeigt sich bei diesen allen, sofern sie anfangen, das Leben zu gefährden und schließlich wirklich tödlich werden, daß stets die Zirkulation und das Herz beteiligt ist. Keine dieser genannten Lungenkrankheiten ist tödlich, so darf behauptet werden, ohne daß nicht eine Herzveränderung bestände. Allerdings kann nicht bestritten werden, daß die Lungenkrankheit das primäre Leiden, die Störung der Herztätigkeit das sekundäre ist; aber die Lungenkrankheit besteht oft ziemlich lange und ist an sich nicht ohne weiteres tödlich; erst die Herzveränderung stellt die unmittelbare Todesursache dar.

In manchen Fällen mag es wirklich zunächst schwer sein, zu entscheiden, ob das Herz oder die Lunge die Ursache des Todes gewesen ist. Der schon mehrfach erwähnte Fall von Embolie der Art. pulmonalis kann hier angeführt werden: er bedeutet eine schwere Störung der Cirkulation im rechten Herzen

und schneidet zugleich die Zufuhr des der Atmung dienenden Blutes von der Lunge ab. Herztätigkeit und Atmung, beide werden unterbrochen; vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus kann es nicht zweifelhaft sein, daß die ganze Störung in der Cirkulation ruht. Denn gelingt es dem Herzen, den Embolus zu zertrümmern, so kommt der Betreffende mit dem Leben davon, gelingt dies nicht, so stirbt er. Daraus geht hervor, daß in diesem Falle die eigentliche Todesursache im Herzen gelegen ist.

In vielen Lungen wird Ödem, Austritt wässeriger Flüssigkeit in die Alveolen, gefunden. Ergießt sich Wasser während des Lebens in die noch lufthaltigen Alveolen, so folgt alsbald heftige Dyspnoe und durch die angestrengte Atembewegung geschieht eine innige Mischung der Flüssigkeit mit der Luft zu Schaum; erfolgt der Austritt des Wassers während des Lebens in luftleere Alveolen hinein oder vielleicht post mortem, wenn keine Atembewegungen mehr stattfinden, dann kann sich natürlich Schaum nicht mehr bilden; die Schnittfläche der Lunge entleert einfach nur wässerige, nicht schaumige Flüssigkeit. — Es ist kein Zweifel, daß ausgedehntes Lungenödem die Atmung und das Leben unmöglich macht, also als Todesursache ausgesprochen werden muß. Jedoch hat das Lungenödem keine einheitliche Entstehung; es kann eine Folge erlahmender Herztätigkeit (Schwäche des linken Ventrikels bei kräftig arbeitendem rechten) sein, ist allgemein über alle Teile der Lungen ausgebreitet und beweist dann nur eine eingetretene Herzlähmung. Wenn das Lungenödem aber mehr selbständig, mehr lokalisiert infolge von Entzündung oder von Gefäßveränderung auftritt, dann liegt ein Fall wirklichen primären Lungentodes (Lungenlähmung) vor; allerdings wird auch hierbei sehr oft sekundär die Tätigkeit des Herzens, namentlich die des rechten Ventrikels, gestört. Daher ist die Verwertung bei der Sektion gefundenen Lungenödems für die Frage der Todesursache oft schwierig und ohne genaue Untersuchung des Herzens unmöglich. Als der reinste Fall eines primären Lungentodes muß die Fettembolie der Lungen bezeichnet werden. Das durch Zerstörung fetthaltiger Gewebe in das Venensystem gelangte Fett geht durch das rechte Herz hindurch und verstopft die kleinen Arterien und Kapillaren der Lunge; ist die in die Lunge eingeführte Menge des Fettes reichlich genug, so tritt der Tod ein; Lungenödem kann noch hinzukommen. Fettembolie ist nur mikroskopisch nachzuweisen;

in den Lungen kann also die Todesursache enthalten sein, ohne daß makroskopisch etwas davon zu sehen ist.

Die Frage, ein wie großer Teil beider Lungen noch zum Leben ausreicht, kann dahin beantwortet werden, daß mindestens ein Drittel beider Lungen erforderlich ist.

An dritter Stelle muß der Tod durch Lähmung des Zentralnervensystems, der Gehirntod, genannt werden. Wenn eine größere Blutung aus einer geplatzten Arterie plötzlich mit einem Schlag lebenswichtige Zentren zerstört, zertrümmert, so kann der Tod auf der Stelle eintreten. Herz und Lungen werden unverändert gefunden. Das ist ein reiner Fall cerebralen Todes. Derselbe hat also zur Grundlage eine schwere pathologisch-anatomische Veränderung im Gehirn oder oberen Teil des Rückenmarkes. Wenn aber eine Gehirnkrankheit den Tod nicht so plötzlich, sondern erst allmählich, langsamer herbeiführt, so ist die Ermittelung der unmittelbaren Todesursache schwieriger, weil vom Gehirn aus infolge der dort vorhandenen Zentren eine Wirkung auf Herz und Lungen eintritt. Daher ist dann die Todesursache schließlich eigentlich wieder im Herzen oder in den Lungen zu suchen.

Es ist nötig, an dieser Stelle auf diejenigen Todesfälle einzugehen, welche in einem Krampfanfall erfolgen (Urämie, Strychninvergiftung, Epilepsie usw.); wodurch wird hier der Tod herbeigeführt? Krämpfe können töten

1. durch Erstickung, weil die zur Atmung erforderliche Muskeltätigkeit nicht geleistet werden kann,
2. durch Herzlähmung infolge der schweren Störung der Zirkulation,
3. durch Lähmung des Zentralnervensystems. Bei schweren Krampfanfällen tritt bekanntlich immer Bewußtlosigkeit auf.

Dementsprechend gestaltet sich auch der anatomische Befund eines im Krampfanfall Verstorbenen. Die schweren durch die Krämpfe bewirkten Störungen der Zirkulation, die Erstickung führen zu starker Blutanhäufung im Venensystem; man findet starke Hyperämie der inneren Organe (Gehirn, Nieren, Milz, Lungen, Schleimhäute) und Blutungen; auch kann das Blut flüssig bleiben.

In einzelnen Fällen erfolgt eine schwere giftige Wirkung chemischer Substanzen auf das Gehirn, welche zum Tode führt (z. B. Coma diabeticum); ein derartiger zweifelloser Gehirntod läßt anatomische Veränderungen nicht erkennen. Selbst wenn also die Sektion keinerlei pathologischen Zustand des Gehirns aufdeckt, kann es die Todesursache enthalten. Jedoch die pathologisch-anatomische Untersuchung kann nur positive Befunde verwerten; sie kann demnach in solchen Fällen wohl die Möglichkeit zugeben, ist aber nicht imstande, positiv auszusagen, daß im Gehirn die Todesursache gelegen sei. Es muß daher daran festgehalten werden, daß durch die Sektion ein Gehirntod nur dann erwiesen wird, wenn eine schwere pathologisch-anatomische Veränderung gefunden wird.

— — — —

Wie dargelegt wurde, kann die unmittelbare Todesursache im Herzen, in den Lungen, im Gehirn gelegen sein. Sämtliche anderen Organe können nicht unmittelbar die Todesursache sein. Wenn z. B. die Nieren ihre Funktion einstellen, folgt nicht unmittelbar der Tod; erst nach Stunden und Tagen treten Wirkungen auf die vitalen Organe (Gehirn, Lungen, Herz) ein und lösen den Tod aus. Wohl mag es berechtigt sein, von Nierentod zu sprechen, um ein charakteristisches klinisches Krankheitsbild zu bezeichnen; vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus muß dies abgelehnt werden einerseits deshalb, weil man der Niere durch alleinige anatomische Betrachtung nicht ansehen kann, wie ihre Funktion gewesen ist, andererseits bei den tödlichen Nierenleiden immer anatomische Veränderungen der vitalen Organe, vor allem des Herzens, gefunden werden, welche als unmittelbare Todesursache angesprochen werden können.

Eitrige Peritonitis ist in der großen Mehrzahl der Fälle tödlich. Die Frage nach der Todesursache ist berechtigt. Die anatomische Untersuchung lehrt, daß es sich nur um Herztod handeln kann, womit die klinische Beobachtung übereinstimmt. Schwierig erscheint die Darlegung des Zusammenhangs zwischen Peritonitis und Herzlähmung, welcher entweder durch das Gefäßsystem oder durch Nerven (Reflex) vermittelt werden dürfte.

Es ist nötig, an dieser Stelle auch jene zahlreichen Todesfälle zu besprechen, welche im Anschluß und kurz nach Operationen eintreten und oft einen scheinbar unbefriedigenden oder gar negativen pathologisch-anatomischen Befund bieten. Am häufigsten sind es Operationen am Bauch, welche sich so verhalten. Auf Chloroformwirkung (Degeneration des Herzfleisches,

der Nieren usw.), auf Ätherwirkung (Bronchitis, Pneumonie) soll hier nicht eingegangen werden. Der Tod tritt in diesen Fällen wenige Stunden nach der Operation im Kollaps oder Shock ein, an der Wunde ist nichts Besonderes zu sehen, was eine Erklärung geben könnte. Da muß der Zustand des Herzens sehr genau geprüft werden, damit die Diagnose eines Herztodes gestellt werden kann. Lunge und Gehirn kommen dabei im ganzen weniger in Betracht. Es ist zugleich sehr wichtig, festzustellen, ob in den vitalen Organen Veränderungen vorhanden sind, welche bereits vor der Operation dagewesen sein müssen, weil so der Eintritt einer tödlichen Lähmung leichter erklärlich wird. Das geschieht oft nach Myomotomien; Frauen mit Myomen, oft sehr fettreich, leiden lange Zeit an Blutungen, sind anämisch, fettige Degeneration der Herzmuskulatur bildet sich aus; jetzt wird endlich die Operation vorgenommen, der Tod erfolgt durch Lähmung des schon vorher schwer degenerierten Herzens. Ähnlich verhalten sich oft diejenigen Kranken, welche wegen eines chronischen Magenleidens (Ulcus, Carcinom) operiert werden. Wenn diese unmittelbar nach der Operation sterben, so zeigt die Sektion allemal, daß die Herzmuskulatur infolge des chronischen Magenleidens bereits degeneriert, weniger leistungsfähig, die Anforderungen nicht mehr zu ertragen vermochte, welche eine große Operation stellt. Dem klinisch beobachteten K o l l a p s entspricht der anatomische Befund der Herzlähmung.

Das Wesen des Shocks ist bekanntlich eine Reflexlähmung des Herzens und der Atmung; nach Amputationen, nach anderen schweren Traumen tritt der Tod ein, ohne daß das Zentralnervensystem verletzt zu sein braucht. Erforderlich ist also ein großes peripherisches Trauma, eine Reflexwirkung durch das Zentralnervensystem hindurch, eine Lähmung des Herzens und der Atmung. Was sich dabei für die anatomische Untersuchung ergeben würde, ist aus den früheren Darlegungen leicht ersichtlich: Zeichen des Trauma oder der Operation, Herz- und Lungenlähmung, im übrigen negativer Befund. Da nun Herz- und Lungenlähmung keineswegs stets charakteristische Befunde liefern, so ist es verständlich, warum einzelne Fälle von Shock ein so unbefriedigendes pathologisch-anatomisches Ergebnis liefern.

Hier sei noch kurz der V e r g i f t u n g e n gedacht. Gifte haben eine sehr verschiedene Wirkung und lassen sich mit Rücksicht auf die vorausgegangene Besprechung wie folgt einteilen. Diejenigen Gifte, welche Erstickung oder Krämpfe her-

beiführen, geben die bereits erörterten Zeichen. Andere Gifte bedingen Herzlähmung und deren anatomische Zeichen; andere wiederum haben ätzende Eigenschaft; Ätzstellen (Ätzschorfe, nekrotische Stellen) sind durch Farbe, Feuchtigkeit und Glätte erkennbar. Einzelne Gifte verändern das Blut und seine Farbe und natürlich auch die Farbe aller derjenigen Teile, deren Farbe von der des Blutes abhängt (Kali-chloricum, Phenacetin usw.). Einzelne Gifte rufen entzündliche oder degenerative Veränderungen hervor (Phosphor, Quecksilber, Arsen). Durch Opium und Morphium wird der Dickdarm gelähmt, also gebläht angetroffen. Bei aufmerksamer Würdigung des anatomischen Befundes dürfte ein ganz negatives Ergebnis selten sein.

Zuletzt sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß einzelne intravitale Vorgänge, z. B. das Erbrechen, die Aspiration von Speisemassen in die Luftwege, aus ihren Spuren erschlossen werden können. Mageninhalt im Mund, in der Trachea einer Leiche darf nicht ohne weiteres als intra vitam dorthin gelangt bezeichnet werden. Denn oft tritt in der Leiche mit zunehmender Gasanhäufung im Magen sein Inhalt in den Oesophagus, in den Mund und fließt dann wieder in die Luftwege hinab; man sei also vorsichtig. Intra vitam in die Luftwege geratener Mageninhalt erzeugt alsbald Zersetzung und schwere Entzündung; sind um den Mageninhalt herum gar keine Veränderungen eingetreten, so ist er entweder in den letzten Augenblicken oder erst post mortem dorthin gekommen. Erbrechen ist an der im Magen befindlichen Galle, welche beim Erbrechen aus dem Duodenum in den Magen regurgitiert, und an hämorrhagischen Erosionen zu erkennen.

D. Allgemeine Diagnostik verschiedener pathologischer Zustände.

In diesem Abschnitt sollen zunächst einige allgemeine Grundsätze vorausgeschickt werden; diesen schließt sich alsdann die Besprechung verschiedener pathologischer Zustände an, welche häufig und an vielen Stellen des Körpers vorkommen. Dabei wird nicht so sehr die Ätiologie und die Entstehung als vielmehr ihre Erkennung erläutert werden, besonders in Beziehung darauf, wie weit letztere aus den bereits erörterten Eigenschaften (vgl. Teil A) abgeleitet werden kann.

1. Wenn eine Erkrankung eines Organs festgestellt wird, muß zugleich ermittelt werden, ob sie lokal, herdförmig, inselförmig ist oder das Organ gleichmäßig betroffen hat. Die Cirrhose der Leber befällt gewöhnlich das Organ in allen seinen Teilen, der Leberabszeß, der Leberkrebs sind lokale, herdförmige Erscheinungen. Derartige Herde kann es einen, mehrere oder viele geben (Multiplizität); sie können gleichmäßig verteilt (disseminiert), sein oder in besonderer Anordnung (z. B. gruppenförmig) stehen. Für jeden Herd ist eine Angabe der Lage nötig; er kann an der Oberfläche oder in der Tiefe gelegen sein, jeder Herd muß ferner, wie schon früher erwähnt wurde, in allen seinen Eigenschaften (Größe, Form, Konsistenz u. s. f.) beschrieben werden. Sehr wichtig ist es, eine körperliche Vorstellung jedes Herdes zu gewinnen; eine solche kann sehr häufig erst nach Anlegung mehrerer Schnittflächen abgeleitet werden. Es sei daran erinnert, daß aus der körperlichen Beschaffenheit oft wichtige diagnostische Entscheidungen getroffen werden können, hier sei nur die häufige Kegelform der Infarkte genannt, auf welche nachher noch einmal eingegangen werden wird. Krebsknoten sind gewöhnlich nicht rund und glatt, etwa wie eine Billard-

kugel, sie besitzen meist eine höckrige Beschaffenheit, welche auch auf ihrer Schnittfläche deutlich gesehen werden kann. Die in der Lunge bei Tuberkulose auftretenden knotigen Herde haben eine sehr verschiedene Form, sind oft länglich, haben oft Ausläufer; die Erkennung ihrer Form durch die Betastung allein ist häufig ziemlich schwer.

2. Welcher Art die Erkrankung eines Organs auch sei, ob mehr lokal oder mehr allgemein, stets muß die Frage erhoben werden, ob sie eine Beziehung zu irgendeiner präexistierenden Einrichtung hat. Das Amyloid der Milz befällt häufig allein die Follikel (Sagomilz), die Blutungen der Niere finden sich häufig in den Glomeruli, die pneumonischen Exsudate werden in den Alveolen angetroffen, an die Acini der Leber oder einzelne ihrer Teile heften sich viele pathologische Zustände dieses Organs. Vor allem sei hier auf die Bedeutung der Gefäßbezirke hingewiesen; in vielen Fällen wird durch die Veränderung eines Gefäßes, sei es Arterie, sei es Vene, gerade der ihm zugehörige Organbezirk ergriffen; die Embolieen der Arterien, die Thrombosen der Venen sind allzu bekannte Beispiele. Es ist daher nötig, in jedem Organ die Art der Gefäßausbreitung zu kennen, um sofort die Beziehung eines krankhaften Herdes zu einem Gefäß wahrzunehmen. Ähnliches gilt auch für die Bronchien und die von ihnen abhängigen Lungenabschnitte; eine Bronchitis kann allmählich auf die von diesen Bronchien versorgten Lungenabschnitte einwirken, so daß eine charakteristische Form des Herdes sich ausbildet. Wenn eine Krankheitsursache durch die Arterie oder durch die Bronchien in ein Organ eintritt, so erfolgt oft ein Ausstreuen derart, daß sich an vielen Stellen Herde entwickeln. Schon die Multiplizität dieser Herde muß die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit der Einfuhr richten.

3. Jede vorgefundene Veränderung erfordert zuerst die strenge Feststellung ihrer anatomischen Natur; man findet eine Nephritis interstitialis, eine Endocarditis fibrosa, eine Gastritis polyposa u. s. f. Daran knüpft sich die Überlegung, ob eine Affektion akut oder chronisch ist, wie lange sie wohl bestanden haben kann, ob sie eine geringe oder bedeutende Intensität besitzt, wieweit sie vorgeschritten ist. Alle diese Fragen sind in jedem Falle durch sorgfältige Prüfung zu beantworten und sollen auch

im folgenden öfter zur Besprechung gelangen, denn man kann nur unter genauer Würdigung aller Befunde ein sicheres Ergebnis erhalten. An dieser Stelle sei nur auf einen Punkt hingewiesen. Sobald ein pathologischer Zustand makroskopisch sehr leicht zu erkennen ist, dann dürfte er meist über die Initialstadien hinaus sein. Eine makroskopisch sehr deutlich wahrzunehmende fettige Degeneration der Herzmuskulatur kann nicht mehr als eine beginnende bezeichnet werden, ein Amyloid der Leber, welches makroskopisch ohne Mühe nachgewiesen wird, ist nicht mehr im Anfang. Es ist durchaus möglich, daß einzelne Prozesse (z. B. chronische Nephritis) eine Zeit lang stillstehen.

4. Den Schluß der Untersuchung einer Leiche bildet die Zusammenfassung der Befunde aller Organe des Körpers und ihre kritische Würdigung. Dabei ist es nötig, die Beziehung der einzelnen gefundenen Erkrankungen zu einander zu prüfen und zu ermitteln, was vielleicht zuerst dagewesen ist (primär), was später hinzugekommen ist und vielleicht seine Entstehung der ersten Erkrankung verdankt (sekundär, metastatisch). In dieser Beziehung ist nicht allein die vorgefundene anatomische Veränderung entscheidend, sondern zu diesem Zwecke müssen auch gewisse Tatsachen berücksichtigt werden, welche durch die Erfahrung gelehrt werden. Wenn eine Sektion in einem Menschen einen Magenkrebs und einen Leberkrebs aufdeckt, so ist in der Regel der Magenkrebs der primäre, der Leberkrebs, vom Magenkrebs aus hervorgebracht, sekundär, metastatisch. Dabei ist oft der sekundäre Leberkrebs bedeutend größer, um ein Vielfaches größer als der primäre Magenkrebs; wer sich nach der Größe richten und allein nach einer Sektion sein Urteil bilden wollte, könnte sehr leicht verleitet werden, anzunehmen, daß die Erkrankung in der Leber begonnen hat. Kein Organ kann längere Zeit krank sein, ohne daß nicht andere Organe beteiligt werden.

5. Erst nachdem die pathologisch-anatomische Beurteilung abgeschlossen und das Urteil festgelegt ist, lasse man sich die Krankengeschichte geben und vergleiche die beiderseitigen Ergebnisse. Wenn man sich gewöhnt, so zu verfahren, gewinnt allmählich die pathologisch-anatomische Diagnostik in mancher Hinsicht an Sicherheit und festen Grundlagen.

I. Der Blutgehalt und die Störungen der Zirkulation.

Über die Bestimmung des Blutgehaltes ist bereits ausführlich gehandelt worden, bei der Besprechung der Farbe wurde die Erkennung der Gefäßfüllung genau erläutert. Trotzdem ist an dieser Stelle noch manches hinzuzufügen. Wenn die Gefäße eines Teils stärker gefüllt werden, nimmt seine Größe zu; jedoch wird durch Blutfülle das Volumen eines Organs nur um ein geringes vergrößert. Es ist beinahe ausgeschlossen, daß ein Organ allein durch stärkeren Blutgehalt etwa bis auf das Doppelte seiner Größe gebracht wird. Eine blutreiche Milz ist größer als eine blutarme; der geringe Unterschied der Größe beider läßt den Einfluß des Blutgehaltes auf das Volumen leicht erkennen und abmessen. Stärkere Füllung eines Organs mit Blut gibt demselben eine mehr abgerundete Form.

Auch die Konsistenz wird durch den Blutgehalt beeinflußt; stärkere Füllung der Gefäße erhöht die Konsistenz, jedoch nicht in allen Fällen in gleichem Maße, darüber wird im folgenden noch Genaueres berichtet werden.

Verminderter Blutgehalt läßt die Blutfarbe zurücktreten, die Organfarbe deutlicher erscheinen, das Volumen des Organs nimmt ab, die Konsistenz wird geringer.

Hier sei jedoch bemerkt, daß Anomalien des Blutgehaltes meist nicht die einzige pathologische Erscheinung in einem Organ sind, sondern daß gewöhnlich noch andere krankhafte Zustände zugleich vorhanden sind, welche auf die Größe, Form, Konsistenz und Farbe durch ihre Eigenart einwirken.

Ein ganzes Organ kann blutreich oder blutarm sein; es können aber auch nur einzelne Teile des Organs pathologische Änderungen des Blutgehaltes zeigen. Oft ist weniger der Blutgehalt eines Organs im ganzen, als vielmehr nur die Verteilung des Blutes innerhalb des Organs abnorm. Das bekannteste Beispiel für letzteren Fall ist die parenchymatöse Nephritis, welche eine blasse, gelbweiße Rinde und blutreiche, blaurote Markkegel bedingt. Die vorhandene Schwellung der Epithelien der Tubuli contorti läßt in der Rinde weniger Raum für das Blut, welches in stärkerem Grade in die Markkegel strömt (Anämie der Rinde, collaterale Hyperämie der Markkegel). Die Erkennung dieser Änderungen des Blutgehalts beruht fast allein nur in der Farbe.

Einzelne Lobuli der Lunge, die Follikel der Milz, Teile der Acini der Leber können auffallend blutreich oder blutarm an-

getroffen werden und bedingen ein lobuläres oder ein fleckiges oder ein herdweises Rot.

Stets achte man darauf, ob der blutreiche Teil nicht etwa der tiefste Abschnitt ist, weil in diesem Falle die Blutfülle eine hypostatische und sogar erst *post mortem* entstanden sein kann (vgl. S. 29).

Die allgemeine Pathologie unterscheidet nach der Art der Entstehung arterielle Hyperämie, vermehrten Blutzufluß, und venöse Hyperämie, Cyanose, Stauung, verminderten Blutabfluß; in beiden Fällen wird das Organ blutreich. Diese Unterscheidung ist nach den früher dargelegten Befunden an der Leiche nicht mehr zu machen, höchstens aus besonderen Überlegungen zu schließen. An der Leiche wird allein festgestellt, wieviel Blut vorhanden ist und in welchen Gefäßen (Kapillaren, Arterien, Venen) es sich befindet. Unter Berücksichtigung der übrigen Befunde gelingt es in der Regel, die Ursachen der abnormen Blutverteilung aufzuklären. Verminderung des Blutabflusses hat immer eine sehr offenkundige Veranlassung, sei es in den abführenden Venen, sei es in einer allgemeinen Störung der Zirkulation, und ist daher alsbald zu erkennen; vermehrter Blutzufluß ist meist mit entzündlichen Prozessen verbunden. Im allgemeinen soll hier die Vorschrift ausgesprochen werden, daß eine vorgefundene Hyperämie, wenn nicht ein deutliches Hindernis für den Blutabfluß entdeckt wird, als durch vermehrten Zufluß bedingt zu betrachten ist.

Eine durch akute Infektionskrankheiten hervorgebrachte entzündliche Milzschwellung zeigt oft beträchtlichen Blutreichtum, die zugleich vorhandene Vermehrung des weichen Pulpagewebes macht die Konsistenz bedeutend weicher als sie durch die Blutfülle allein sein dürfte.

Bei chronischen Herzleiden wird infolge der mangelhaften Tätigkeit des Herzens die Blutströmung durch das Herz aufgehalten, in den Venen staut sich das Blut, sämtliche Organe leiden unter Störungen des Blutabflusses und füllen sich stärker mit Blut (Stauungsorgane). Da dieser Zustand in der Regel ein chronischer und zunehmender ist, so erfahren die Organe eine immer stärkere, prallere Anfüllung mit Blut, sie werden größer, in ihrer Form mehr abgerundet und härter (Stauungsinduration, cyanotische oder rote Induration, Verhärtung infolge von Stauung). Diese Härte beruht zum größten Teil sicher auf der sehr starken Füllung der Venen und infolgedessen auch der Kapillaren, zum Teil auch auf der verminderten Elastizität, zum Teil auch auf

Vermehrung des Bindegewebes; man hüte sich, letzteren Faktor zu überschätzen. Schleimhäute werden durch verminderten Abfluß (Stauung) ebenso wie durch vermehrten Zufluß blutreicher, dicker. Chronische Stauung erweitert die betroffenen Gefäße (Venen, Kapillaren) allmählich bis zu hohen Graden. Eine dauernde progressive Erweiterung der Kapillargefäße kann innerhalb der Organe nur auf Kosten anderer Teile eintreten, so erweitern sich bei der Stauungslunge die Kapillargefäße in die lufthaltigen Alveolen hinein, so erweitern sich die Kapillargefäße der Leber auf Kosten der Leberzellen, letztere werden infolge des dauernden Druckes der weiter werdenden Kapillaren kleiner, atrophisch (cyanotische Atrophie).

Eine akut eintretende Stauung, wie sie durch plötzliche Herzlähmung oder durch Erstickung herbeigeführt wird, erzeugt infolge des verminderten Abflusses Blutfülle sämtlicher Organe, jedoch nie jene pralle Anfüllung und Härte, welche der chronischen Stauung eigentümlich ist.

Stärkerer Blutgehalt bedingt an sich eine vermehrte Feuchtigkeit, geringerer Blutgehalt eine verminderte Feuchtigkeit der Schnittfläche.

Abnorm geringer Blutgehalt (Anämie) eines Organs oder Gewebes kann in lokalen Verhältnissen oder in einer Verminderung der gesamten Blutmenge begründet sein. Die lokalen Ursachen sind gewöhnlich leicht aufzufinden und sind entweder auf eine Reduktion des arteriellen Zuflusses oder auf eine Behinderung des Kapillarstromes zurückzuführen. Wenn durch parenchymatöse Nephritis die Epithelien der Tubuli contorti der Niere oder infolge erhöhten Fettgehaltes die Leberzellen anschwellen, bleibt für das Kapillarblut nur wenig Platz, der Blutgehalt des Teiles wird auf ein Minimum herabgesetzt

Aus der gegebenen Darstellung ist ersichtlich, daß viele Fälle abnorm großen oder geringen Blutgehaltes sehr leicht auf die Dauer ihres Bestehens beurteilt werden können.

Wie Blutung (ausgetretenes Blut) und Hyperämie (innerhalb der Gefäße befindliches Blut) zu unterscheiden sind, wurde bereits früher auseinandergesetzt (S. 30); zugleich wurde hinzugefügt, daß die Abgrenzung beider Zustände wesentlich durch die Farbe gegeben ist. Wenn sich Blutungen vorfinden, ist darauf zu achten, ob nur ein Organ oder Gewebe betroffen ist oder ob vielfache Blutungen verschiedener Organe oder Gewebe vor-

liegen. Letzterer Fall weist auf eine allgemeine, vom Blut aus wirkende Ursache hin (allgemeine hämorrhagische Diathese) und tritt bei Blutkrankheiten, Infektionskrankheiten, Vergiftungen, Ikterus, Kachexie u. s. w. ein. Lokale Blutungen haben lokale Ursachen: Berstung einer Gehirnarterie bewirkt eine Gehirnblutung; bei akuter Nephritis wurden häufig zahlreiche Blutungen in der Niere beobachtet. Eine Nephritis, welche Blutungen zeigt, ist daher immer als eine akute zu bezeichnen; jedoch ist dabei zu berücksichtigen, daß eine schon länger bestehende chronische Nephritis einen akuten Nachschub erfahren kann.

Ausgetretenes Blut erleidet allmählich Veränderungen der Konsistenz, der Farbe, der Feuchtigkeit; die ursprünglich schwarzrote Farbe wird bräunlich-gelblich und läßt deutlich erkennen, daß eine etwas ältere Blutung vorliegt. Wenn die Umwandlung abgeschlossen ist, wird entweder allein eine auffallende Färbung der Stelle oder eine gefärbte Narbe oder eine Cyste angetroffen. Der so erreichte definitive Zustand ist stationär. Nach einer Gehirnblutung (Apoplexie) entsteht eine gefärbte Narbe (apoplektische Narbe) oder eine Cyste (apoplektische Cyste); beide können nun Jahre hindurch unverändert bestehen. Das Schicksal eines hämorrhagischen Infarktes ist oft eine gefärbte Narbe, welche nunmehr bis zum Lebensende bleibt. Solche Narben oder Cysten sind schwer auf ihr Alter zu beurteilen; man kann sich immer nur so ausdrücken, daß man sagt, sie seien **mindestens** so und so alt.

In Gefäßen vorgefundene Gerinnsel sind zuerst in der Beziehung zu prüfen, ob sie ante mortem oder post mortem gebildet, d. h. ob sie Thromben oder Coagula sind. Wenn es sich um ein ante mortem entstandenes Gerinnsel handelt, muß festgestellt werden, ob es an diesem Ort gebildet (autochthon) oder von einer andern Stelle her mit dem Blut eingeschleppt worden ist (Embolus). Sobald intra vitam an irgendeiner Stelle des Gefäßsystems ein Gerinnsel, ein Thrombus entsteht, entspricht es der Form des Raumes; ein dorthin eingeführtes Gerinnsel besitzt gewöhnlich eine inkongruente Form. Da in dem Gefäßsystem bei jeder Teilung jedes der neuen Gefäße ein kleineres Lumen als das ursprüngliche besitzt, so ist es ohne weiteres verständlich, daß ein dorthin mit dem Blutstrom gebrachtes Gerinnsel schließlich an einer Teilungsstelle Halt machen muß.

Wo immer im Gefäßsystem ein Thrombus oder Embolus gefunden wird, ist die Beschaffenheit der Lichtung (Größe und

Form) und die Wand (Oberfläche, Schnittfläche, Innenfläche) zu untersuchen, auch ist auf die Beziehung (etwaige Adhärenz) des Thrombus oder Embolus zur Wand zu achten.

Der Transport von Gerinnseln erfolgt intra vitam und intravasculär nach den durch die Zirkulation selbst gegebenen Bedingungen; ein Gerinnsel, welches aus den Körpervenen kommt, gerät, nachdem es das rechte Herz passiert hat, in die Lungenarterie; ein solches aus dem linken Herzen geht in die Körperarterien; was den Pfortaderursprüngen entstammt, gelangt in die Leberäste der Pfortader. Jedoch sind dies nicht die einzigen Möglichkeiten: ein offenes Foramen ovale gewährt einen Übertritt vom rechten Vorhof in den linken; ein Gerinnsel, welches sich in einer größeren Vene befindet, kann, wenn die Strömung in der Vene ruckweise stockt, entgegen der Richtung des Blutstromes zur Peripherie fortbewegt werden. Die Aufklärung dieser Verhältnisse muß in jedem diesbezüglichen Fall versucht werden.

Durch Embolie, infolge des Verschlusses des zuführenden Gefäßes, entstehen oft sogenannte Infarkte, teils anämisch-nekrotische, teils hämorrhagische, teils gemischte. Die Behinderung des Zustroms bedingt Anämie und Nekrose des versorgten Gebietes, welches sich unter besonderen Bedingungen alsbald wieder mit Blut prall anfüllt. Die Erkennung und Beschreibung der Infarkte beruht völlig auf den für pathologische Herde gegebenen Grundsätzen. Nachdem die Lage, meist eine oberflächliche, festgestellt worden ist, wird die Größe bestimmt. Die Größe der Infarkte richtet sich nach der Größe des verstopften Gefäßes, die Form der Infarkte entspricht stets Gefäßbezirken, welche oft Kegelform, Keilform (auf der Schnittfläche dreieckig) haben können, jedoch durchaus nicht immer haben müssen. Die Gefäßbezirke der Nierenrinde sind auf der Schnittfläche häufig weniger keilförmig, dreieckig, als vielmehr viereckig; die den einzelnen Ästen der Art. pulmonalis zugehörenden Bezirke sind gleichfalls keineswegs kegelförmig.

Infarkte sind in der Regel hart, wenn nicht Vereiterung (septischer Infarkt) eintritt; es kann die Frage aufgeworfen werden, wodurch diese Härte bedingt ist. Das tote Gewebe verliert an Wassergehalt, erleidet Gerinnungsvorgänge (Coagulationsnekrose) und erfährt in dem Fall des hämorrhagischen Infarktes eine pralle Erfüllung durch Blut, alle diese Umstände bewirken jene Härte. Zweifellos sind jene Gerinnungsvorgänge in erster Linie daran beteiligt. Die Härte der Infarkte ist nicht immer

sehr deutlich wahrzunehmen, hierbei ist die schon oft besprochene Kontrastwirkung zu berücksichtigen. Ein Infarkt in einem weichen Organ, Milz, Lunge, ist viel auffallender durch seine Konsistenz als in einem härteren Organ, z. B. Niere.

Die Oberfläche des Organs erleidet durch den Infarkt sehr häufig Veränderungen in Farbe, Feuchtigkeit und Glätte. Da die Infarkte sehr oft die Oberfläche erreichen, so schimmert ihre entweder gelbgraue oder lehmfarbene oder mehr rote Farbe durch und läßt auf der Oberfläche einen besonders gefärbten scharf abgegrenzten Fleck erscheinen. Die Oberfläche (Lungenpleura, Milzserosa) ist oft entzündet, mit fibrinösen Beschlägen bedeckt, daher trocken. Der Infarkt kann im Anfang die Oberfläche vorwölben, später mit zunehmender Vernarbung entsteht ein Einsinken der Oberfläche; jedenfalls wird die sonst glatte Beschaffenheit der Oberfläche verändert. Was die Schnittfläche der Infarkte betrifft, so zeigt dieselbe sehr charakteristische Erscheinungen in Farbe, Feuchtigkeit und Glätte. Die Farbe anämisch-nekrotischer Infarkte ist gelbgrau (oft ähnlich geronnenem Fibrin, daher der Name Fibrinkeil), die hämorrhagischen Infarkte zuerst schwarzrot, später allmählich abblassend. Die Schnittfläche der Infarkte ist durchweg trocken, was auf die vorhandene Nekrose zu beziehen ist, und fein gekörnt, nicht glatt. Auch der besonderen Einrichtungen der betroffenen Organe ist zu gedenken: beim hämorrhagischen Lungeninfarkt sind die Alveolen prall mit Blut gefüllt, so daß beim Durchschneiden infolge der Retraction des elastischen Gewebes der Alveolarinhalt in Form sehr kleiner Körnchen hervorspringt; die Schnittfläche zeigt eine Körnung, welche der Größe der Alveolen entspricht. So sind die besonderen Einrichtungen der Lunge von Bedeutung für die Beschaffenheit der Schnittfläche des hämorrhagischen Lungeninfarktes.

Der Inhalt der Lymphgefäße ist gleich dem der Blutgefäße zu untersuchen. Lymphe ist in ihrer Farbe nicht so leicht erkennbar als Blut, unterscheidet sich oft nicht von den umgebenden Geweben. Die Lymphgefäße können leer angetroffen werden oder sie sind in verschiedenem Grade gefüllt (Lymphgefäße des Mesenteriums). Ziemlich oft werden auf der Serosa der Leber oder auf der Pleura Lymphgefäße mit verdickter Wand gesehen. Ihre Erkennung beruht vor allem auf der Farbe und der Form ihrer Verästelung.

Vermehrun
zu übersch
fluß (Stauu
dicker. Cl
(Venen, Ka
progressive
Organe nu
sich bei de
Alveolen h
auf Kosten
Druckes d
(cyanotisch

Eine a
lähmung o
des vermin
nie jene p
Stauung ei

Stärke
Feuchtig
keit der S

Abnor
Gewebes k
der gesam
sind gewö
Reduktion
des Kapilla
Nephritis
folge erhö
für das K
wird auf e

Aus
Fälle abn
auf die Da

Wie I
halb der G
reits frühe
daß die Al
gegeben is
ob nur ei
fache Blu

Das austretende und gerinnende Fibrin besitzt klebende Eigenschaft und führt daher sehr leicht zur Verklebung (Agglutination) einander berührender Flächen; dieser Zustand der Verklebung zweier Flächen ist leicht zu lösen und einem soeben geschlossenen, noch feuchten und leicht zu öffnenden Kuvert vergleichbar. Erst später tritt an die Stelle des nur klebenden Fibrin eine wirkliche Bindegewebsbildung zwischen den beiden Flächen, eine Adhäsion, welche der Trennung erheblichen Widerstand bieten kann.

Dadurch, daß das austretende Fibrin gerinnt und klebt, bleibt es gewöhnlich an der Stelle, wo es zu Tage getreten ist, auch liegen. Der Ort, wo es gefunden wird, ist also meist auch der Ort der Entstehung.

Anders verhält sich der Schleim. Er besitzt dickflüssige, sehr zähe Konsistenz und wird von vielen Schleimhäuten (Nase, Bronchien, Magen) ausgeschwitzt in der Weise, daß die Zellen der Drüsen ihn erzeugen. Er ist durchscheinend grau, oft fast durchsichtig und zeigt feuchten Glanz, oft ist er mit Blut gemischt und dann mehr rötlich. Er haftet, infolge seiner zähen Beschaffenheit und infolge des Zusammenhangs mit den Drüsen, der Oberfläche ziemlich fest an und läßt sich oft nur durch sehr kräftiges Abreiben entfernen. Eine von Schleim bedeckte Fläche besitzt den Glanz des Schleims, ist also feuchtglänzend. Die Farbe der Fläche wird durch den aufliegenden Schleim wenig beeinflußt, durch den Schleim hindurch ist die eigentliche Farbe der Schleimhaut gut sichtbar, der Schleim erscheint sogar in der Farbe der Schleimhaut. Oft bemerkt man den aufliegenden Schleim überhaupt erst, wenn man die Fläche mit dem Messer abstreicht. Im ganzen ist also die Wirkung des Schleims auf die Farbe, die Feuchtigkeit und die Glätte der Schleimhäute gering.

Die Bronchien enthalten oft bedeutende Mengen Schleims (Katarrh), welcher beim Aufschneiden und der Inhaltsprüfung leicht bemerkt wird.

Eine Ausschwitzung von Blut setzt voraus, daß Blut aus den Gefäßen ausgetreten ist; eine blutige Ausschwitzung wird leicht erkannt, weil eine auffallende Färbung damit verbunden ist. Blut kann in der Pleurahöhle, kann in den Bronchien und im Magen, meist mit Schleim gemischt, kann in den Gelenken angetroffen werden. Flüssiges Blut fließt nach den tiefer gelegenen Stellen; es ist daher häufig nicht dort, wo es gefunden wird, ausgetreten.

Wenn wäßrige (seröse) Flüssigkeit aus den Kapillargefäßen austritt, so kann sie sich entweder im Gewebe ansammeln (= wäßrige, seröse Infiltration, Ödem), oder sie tritt auf eine Oberfläche in einen praeexistierenden Raum. Wasser im Gewebe (Ödem) verändert das Volumen, das Gewebe schwillt an, ist stärker gefüllt, wird an seiner Oberfläche mehr geglättet; die Konsistenz ödematösen Gewebes ist eine teigige, der Fingerdruck verdrängt das Wasser und zwingt es, an andere Stellen zu entweichen, es kehrt nicht so schnell wieder zurück; ödematöse Haut, ödematöse Lungen bieten diese Erscheinung. Die Schnittfläche ödematösen Gewebes ist, was die Farbe betrifft, mehr durchscheinend als in der Norm. In besonderem Maße wird die Feuchtigkeit beeinflußt; ödematöses Gewebe zeigt eine sehr feuchte Schnittfläche, welche auch als saftreich, succulent bezeichnet wird und der Schnittfläche einer reifen Pflaume gleicht. Auf der Schnittfläche quillt das Wasser heraus.

Wäßrige Flüssigkeit, welche in eine Höhle ausgetreten ist, sammelt sich, der Schwere entsprechend, an der tiefsten Stelle an. Je höher der Eiweißgehalt, desto mehr wird die Flüssigkeit fadenziehend, zähflüssig. Solche Flüssigkeiten sind oft nicht gleich gewöhnlichem Wasser, sondern sie sind mehr oder weniger gelblich gefärbt.

Zur Beantwortung der Frage, warum der Austritt wäßriger Flüssigkeit erfolgt ist, muß sowohl eine Untersuchung der lokalen Gewebsveränderungen (z. B. ob Entzündung vorhanden), als auch eine solche der allgemeinen Zirkulation (Stauung) vorgenommen werden.

Eine Absonderung zelliger Massen kann verschiedene Erscheinungsformen haben; runde Zellen zugleich mit wässeriger Flüssigkeit abgeschieden, bedingen graue Farbe und feuchten Glanz der Schnittfläche. Bei der katarrhalischen Pneumonie geschieht eine Ausscheidung wäßriger Flüssigkeit und vieler Rundzellen in die Alveolen hinein; der Alveolarinhalt ist grau, verschieden stark durchscheinend, die Schnittfläche der Lunge feucht. Ganz anders verhält sich die Abscheidung epithelialer Zellen, wie es beim sogenannten desquamativen (epithelialen) Katarrh der Zunge und des Oesophagus geschieht. Die starke Produktion und nicht gleichen Schritt haltende Absonderung der Plattenepithelien führt eine reichlichere Anhäufung dieser herbei: die betreffende Fläche wird durch die dickere Deckschicht der Plattenepithelien mehr grauweiß, ziemlich trocken und uneben.

Ausgetretene Flüssigkeit kann sich zersetzen und stinkende Fäulnis erleiden wie bei Bronchitis putrida und bei der eitrigen Peritonitis.

III. Untersuchung von Kanälen und anderen Hohlräumen.

Die Untersuchung von Kanälen bietet besondere Schwierigkeiten, welche vor allem bei der Beurteilung der Größe und Form auftreten. Es kann als allgemeiner Satz aufgestellt werden, daß eine Erweiterung eines Kanales in seinem Querdurchmesser immer leichter ins Auge fällt, als eine solche im Längsdurchmesser. Eine Vergrößerung im Längsdurchmesser führt eine besondere Erscheinungsform herbei, denn der Kanal kann sich nicht ohne weiteres in seiner Länge ausdehnen, weil er mit anderen Kanälen kontinuierlich zusammenhängt und so fixiert ist. Der Kanal schlängelt sich; auf diese Weise wird der Raum zur Verlängerung gewonnen und zugleich ein augenfälliges diagnostisches Symptom geboten. Schlängelung wird an Arterien (Aneurysma serpentinum), an Venen (Varicen), an Kapillaren, an Bronchien, an der Trachea gesehen.

Die Erweiterung (Dilatation, Ektasie) der einzelnen Kanäle des Körpers wird verschieden benannt, an den Arterien Aneurysma, an den Venen Varix, am Digestionstraktus und an der Harnblase Divertikel; in jedem Falle ist die Größe und Form der Erweiterung festzustellen. Besonders wichtig ist die Untersuchung der Schnittfläche und der Innenfläche, weil es nötig ist, zu wissen, wie die Wand sich im Gebiet der Erweiterung verhält, d. h. ob alle Schichten der Wand an der Erweiterung teilnehmen. Es kann vorkommen, daß nach Ruptur einer Wandschicht nunmehr die noch restierenden Schichten die Erweiterung ausmachen; andererseits können einzelne Wandschichten an Dicke sogar zunehmen, alles dies wird besonders deutlich auf der Schnittfläche erkannt.

Die Größe und Form einer Erweiterung kann sehr wechseln. Erweiterung der Arterien, Aneurysmen, können bis Kopfgröße erreichen. Auch die Form ist eine sehr mannigfaltige: sie kann sackförmig, ampullär, cylindrisch sein, oft sind die Formen gemischt. Die Erweiterung kann sich auf eine kürzere Strecke beschränken oder sie dehnt sich auf einen längeren Abschnitt aus und kann in diesem Falle sehr unregelmäßig sein.

Zugleich mit der Erweiterung ändert sich auch die Konsistenz der Wand an den kranken Stellen.

Erweiterte Kanäle haben oft abnormen Inhalt; Aneurysmen enthalten oft Thromben, Bronchiektasieen Sekret.

Den Erweiterungen der Kanäle stehen die **Verengerungen** (Stenosen, Strikturen) gegenüber. An einem aufgeschnittenen Kanal ist eine Verengerung oft schwer zu sehen; man achte genau auf Größe und Form und berücksichtige besonders die Randkontur des geöffneten Kanals (Fig. 4). Eine Verengerung kann eine sehr verschiedene Größe und Form haben; sie kann geringfügig oder sehr beträchtlich sein, sie kann den Kanal nur auf eine kurze Strecke betreffen oder sie stellt einen längeren Engpaß dar. Die Betrachtung der Oberfläche, der Schnittfläche, der Innenfläche läßt erkennen, welcher Art die Ursache der Verengerung ist, ob z. B. der Kanal von außen her komprimiert ist oder ob eine Erkrankung, vielleicht eine Verdickung der Wand, besteht. Diejenige Veränderung, welche den Kanal verengt, bedingt auch oft eine pathologische Konsistenz; durch den Oesophaguskrebs entsteht meist eine Verengerung und zugleich eine harte Konsistenz, hierbei wird auch infolge der Geschwulstentwicklung trotz der im Innern vorhandenen Stenose außen eine Verdickung, Anschwellung hervorgebracht.

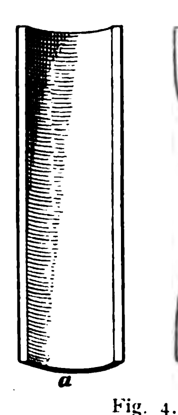




Fig. 4.
a) Normaler Zustand.
b) Stenose eines Kanals.

Besonders häufig haben Verengerungen von Kanälen ihre Ursache in Narben, hier sei der narbigen Trachealstenosen gedacht. Auch die Narben des Magens nach Heilung eines Ulcus ventriculi können den Magen erheblich verengen. Wenn einmal eine solche verengende Narbe des Magens, ungefähr in seiner Mitte gelegen, den Magen in zwei Abschnitte, einen kardialen und einen pylorischen, teilt, so wird diese Form des Magens mit der Sanduhr verglichen; ein solcher Magen heißt Sanduhrmagen. Ein Sanduhrmagen ist, wie auch manche andere Stenosen, am besten bei starker Füllung des Organs oder des Kanals zu erkennen; der aufgeschnittene Magen oder Kanal bietet bei weitem nicht den gleichen charakteristischen Anblick.

Um Erweiterungen oder Verengerungen von Kanälen richtig zu beurteilen, muß die normale Form gekannt sein. Hier sei an die eigentümliche Form des Querschnittes der Trachea erinnert, ihre vordere, knorplige Wand bildet einen Halbkreis, die hintere häutige Wand ist nicht gewölbt, sondern platt. Die der Trachea vorn aufliegende Schilddrüse wirkt bei ihrer Vergrößerung (Struma)

komprimierend auf die vordere Trachealwand ein, die Wölbung der letzteren wird verringert. Diese Erscheinung ist in ihren geringeren Graden oft schwer zu sehen.

Die Beurteilung der Herzhöhlen erfolgt bei der Besprechung des Herzens selbst.

Sehr hohe Grade der Verengerung gehen schließlich in völligen Verschluß über. Hierbei ist ein wesentlicher Unterschied zwischen der Leiche und dem Lebenden zu bemerken. Nachdem im Leben oft ein vollständiger Verschluß bestanden hat (Oesophaguskrebs, Pylorusstenose), zeigt sich bei der Sektion die betreffende Stelle noch durchgängig. Zweifellos war im Leben infolge der Schwellung der Gewebe und des Spasmus der Muskulatur die Stenose viel bedeutender.

Ein Kanal kann infolge einer Entwicklungsstörung verschlossen sein; so endet bisweilen das Rectum oberhalb des Anus blind und mündet nicht nach außen (Atresia ani).

In jedem Fall muß der Ort und die Ursache eines Verschlusses sorgfältig ermittelt werden. Besonders häufig sind in dieser Beziehung die Ureteren und der Darm zu untersuchen.

Cysten sind Hohlräume mit besonderer Wand (vgl. das deutsche Wort Kiste) und kommen in sehr verschiedener Größe und Form vor. Die Form ist an sich eine rundliche oder länglich rundliche und wird nur eine andere, wenn die Umgebung einen bestimmenden Einfluß ausübt. Die Konsistenz hängt in erster Linie von dem Grade der Füllung, sodann auch von der (flüssigen, breiigen) Beschaffenheit des Inhalts ab. Bei Cysten mit dünner Wand tritt an der Leiche oft eine Verdunstung des flüssigen, wäßrigen Inhaltes ein, die Spannung der Wand nimmt ab, die Cyste sinkt ein; das kann man sehr oft an den Cysten der Nierenoberfläche beobachten. Der Zustand der Oberfläche ist vor allem von der Wand, ihrer Dicke, ihrer Transparenz, ihrer Farbe abhängig. Oft ist die Wand durchsichtig wie Glas, so daß die Farbe der Oberfläche eigentlich die des Inhalts ist; in andern Fällen dagegen ist die Wand so dick, daß sie selbst den Eindruck einer Farbe hervorruft.

Die Schnittfläche und Innenfläche von Cysten belehrt über die Beschaffenheit ihrer Wand; bei der Eröffnung wird der Cysteninhalt untersucht. Derselbe kann von verschiedener Konsistenz sein, er kann dünnflüssig, wäßrig, er kann zähflüssig, er kann dickflüssig oder breiig (Dermoidcysten, Atherome) sein; er kann sehr verschiedene Farbe besitzen; blutige Beimischung erzeugt dementsprechende Färbungen, fettiger Inhalt ist gelblich.

Je nach dem größeren oder geringeren Gehalt von Wasser oder Fett richtet sich der Glanz des Inhaltes; ein wäßriger Inhalt ist mehr homogen, ein breiiger nicht homogen, sondern körnig. Beimischung von viel Cholestearinkristallen macht glitzern.

Wenn ein Stück Eis an einer Stelle schmilzt, so ist das eine Erweichung, Verflüssigung, Colliquatio, aber keine Cyste, weil die auskleidende Wand fehlt. So gibt es in käsigen Massen, in Geschwülsten, im Gehirn Erweichungsherde. Sobald eine solche erweichte Partie durchschnitten wird, fließt ein Teil des flüssigen Inhaltes aus, der Herd ist auf der Schnittfläche an einer Depression erkennbar.

Derartige Erweichungsherde sind in Größe und Form zu untersuchen, ihre Konsistenz ist geringer als die der Umgebung; ihre Schnittfläche weicht in Farbe, Feuchtigkeit und Glätte erheblich von dem übrigen Gewebe ab. Falls der Erweichungsherd nicht eine besonders auffallende Farbe hat (vgl. die von der Farbe der Gehirnsubstanz wenig verschiedene Farbe der sogenannten gelben Erweichung), so wird er am besten bei der Prüfung der Glätte der Schnittfläche entdeckt.

IV. Trübung und trübe Schwellung.

Kaum ein Gebiet bietet der praktischen pathologisch-anatomischen Diagnostik größere Schwierigkeit als das der Trübung; es bedarf daher einer genaueren Besprechung.

Reines Wasser im Glase ist völlig klar, durchsichtig, läßt das Licht ungehindert hindurchtreten, verursacht keinen Schatten. Wird in dieses Wasser eine unlösliche Substanz, z. B. der aus vielen kleinen Körnern bestehende Sand, hineingeschüttet und durch Umrühren für eine gleichmäßige Verteilung des Sandes gesorgt, so wird das Wasser trübe, weniger durchsichtig; das Licht kann nicht hindurchtreten, es entsteht ein Schatten (Opacität). Das Wasser wird also trübe (opacus) durch Einlagerung von Körnern; zugleich wird durch die Einbringung des Sandes das Volumen des Wassers vergrößert. Um in pathologisch-anatomischer Ausdrucksweise zu sprechen, das Wasser erfährt eine Infiltration (einen Import) vieler kleiner, sich nicht lösender Körnchen, wird trübe und schwillt an, was den Begriff der trüben Schwellung darstellt. Trübe Schwellung ist nämlich Schwellung mit Trübung.

Zum genaueren Verständnis bedarf es noch anderer Beispiele, welche dem menschlichen Körper näher liegen. Eiweißhaltiger Urin kann, wie bekannt, völlig klar sein; er wird durch Kochen

trübe, denn durch das Kochen wird das Eiweiß koaguliert und wird in Form zahlreicher kleiner Körnchen oder Flocken fest. Diese Eiweißkörner, an sich farblos, stark lichtbrechend, stören den Durchtritt des Lichtes durch den Urin, machen ihn undurchsichtig, trübe, weißlich. Also auch in diesem Falle entsteht Trübung durch Einlagerung von Körnchen, welche aber nicht von außen her in den Urin gelangt, sondern durch Umwandlung innerhalb des Urins selbst entstanden sind. Wieweit bei dem Kochen eine Änderung des Volumens des Urins erfolgt, steht dahin; hier kann nur von Trübung, weniger von Schwellung gesprochen werden.

Klares Wasser, dem Milch (oder Chylus) zugesetzt wird, wird ebenfalls trübe, undurchsichtig, weißlichgrau; die in der Milch enthaltenen stark lichtbrechenden, an sich farblosen Fetttropfen sind die Ursache dieser Trübung. In den erwähnten Fällen waren also jedesmal stark lichtbrechende Körnchen, das eine Mal albuminöse, das andere Mal fettige, die Veranlassung der eintretenden Undurchsichtigkeit. Je mehr solcher stark lichtbrechenden Körnchen vorhanden sind, desto stärker wird die Undurchsichtigkeit, die Trübung, desto mehr wird die Farbe grau oder gelbweiß; diese Farbe ist also nur eine Reflexerscheinung.

Eine derartige Trübung wird also im wesentlichen aus der Farbe erkannt und beruht auf der Anwesenheit stark lichtbrechender, farbloser Körnchen.

Wenn das eiweißhaltige Fleisch gekocht wird, erfährt es eine gleiche Veränderung wie der eiweißhaltige Urin, es wird ebenfalls trübe, gelb- oder grauweißlich; nur ist die Erscheinung nicht so einfach, weil das Fleisch auch Blut und noch viele andere Substanzen enthält, welche auch durch das Kochen beeinflußt werden. Gekochtes Fleisch ist getrübt, wenig gekochtes Fleisch zeigt eine schwache Trübung, stark gekochtes Fleisch ist in hohem Grade trübe. Diese Trübung des gekochten Fleisches ist an der Durchsichtigkeit und an der Farbe erkennbar. Rohes Fleisch ist im allgemeinen mehr rot; je länger das Fleisch gekocht wird, desto mehr wird es weißlich.

Sobald ein Organ, Herz, Niere, Leber, auf Trübung geprüft werden soll, muß zuerst dasjenige Fleisch aufgesucht werden, dem das Organ am meisten gleicht, auch muß gefragt werden, ob es mehr rohem oder gekochtem Fleisch ähnelt. So wird am sichersten über das Vorhandensein einer Trübung entschieden; man lernt am besten die Trübung der Organe beurteilen, wenn

man das Fleisch, welches täglich gegessen wird, recht oft und genau ansieht. Die unter pathologischen Verhältnissen eintretende Trübung der Organe beruht auf Einlagerung farbloser, stark lichtbrechender, albuminöser oder fettiger Körnchen. Eine sehr starke Trübung und gelbweiße Farbe spricht mehr für die Anwesenheit fettiger Körnchen, eine geringere Trübung und mehr weißgraue Farbe kann albuminöser Natur sein.

Auch die gesunden Organe sind nicht wie klares Wasser durchsichtig, sie besitzen an sich schon in der Norm eine gewisse Undurchsichtigkeit, Trübung. Pathologische und normale Trübung sind oft nur graduell verschieden.

Manches Herzfleisch gleicht fast völlig gekochtem Rindfleisch, anderes wieder rohem Wildfleisch u. s. f. Herzfleisch und Skelettmuskulatur ist leicht zu beurteilen und zu vergleichen, weil unser Nahrungsfleisch meist auch aus Muskulatur besteht. Nieren und Leber werden dagegen seltener gegessen und gesehen und können daher nicht immer mit gleich gutem Erfolge verwertet werden. Dazu kommt noch ein anderes. Eine gekochte Niere ist im ganzen trübe, pathologische Trübungen der Niere betreffen jedoch häufig nur die Rinde.

Es ist oft sehr schwer mit Sicherheit auszusagen, daß ein Organ geschwollen, d. h. vergrößert ist, da man es in seinem früheren Zustande nicht gesehen hat. Man bedenke die großen individuellen Schwankungen in der Größe der Organe, und man wird leicht verstehen, daß eine Vergrößerung nur in den extremen Fällen wirklich nachgewiesen werden kann. Oft genug muß es zweifelhaft bleiben, wenn nicht ein Zustand vorhanden ist dessen vergrößernde Eigenschaft sicher feststeht. Was nun die Trübung betrifft, so gibt es solche Trübungen, welche mit Schwellung einhergehen, und solche ohne Schwellung. Man wird daher, sobald eine Trübung gefunden worden ist, nicht ohne weiteres auch Schwellung annehmen dürfen und wird sich deshalb sehr häufig mit der Diagnose Trübung begnügen müssen, ohne sich auf die Frage nach gleichzeitig vorhandener Schwellung äußern zu können.

Trübung und trübe Schwellung betreffen meist die Parenchymelemente, in der Niere die Epithelien der Harnkanälchen, in der Leber die Leberzellen, im Herzmuskel die Muskelfasern u. s. f., so erklären sich die Bezeichnungen parenchymatöse Entzündung, parenchymatöse Degeneration. Trübung ist oft die Ursache starker Relaxation des erkrankten Organs.

Aber Trübung kommt nicht bloß auf die besprochene Weise zustande, es gibt noch andere Möglichkeiten. Eine wäßrige, klare Flüssigkeit (z. B. in der Pleurahöhle) kann allmählich zunehmend trüber werden, dadurch, daß immer mehr Rundzellen (Leukozyten) in dieselbe eintreten. Schließlich kann die Flüssigkeit völlig undurchsichtig, gelbgrau, trübe sein. Hier wird also die Trübung durch die Anwesenheit vieler kleiner runder Körperchen, Zellen, bedingt.

Es gibt Fälle, in denen die Linse des Auges verkalkt. Hierbei kann die Wirkung des in der Linse eingelagerten Kalkes besonders leicht beobachtet werden. Die stark lichtbrechenden Körnchen und Schollen des Kalkes üben eine ähnliche Wirkung wie Fett aus (aber seine Konsistenz ist eine andere als die des Fettes); die Linse wird trübe, undurchsichtig, gelbweiß. In gleicher Weise erscheint Kalk an vielen anderen Stellen des Körpers (z. B. Kalkinfarkt der Niere). Hier darf wohl noch auf einen besonderen Punkt hingewiesen werden. In normalen Knochen, z. B. in den Corticalis, besteht eine vollständig gleichmäßige Durchtränkung, Imprägnation, mit Kalk; das übt eine andere Wirkung aus, als wenn zahlreiche einzelne Kalkkörnchen in ein Gewebe eingelagert sind. Im ersteren Fall erleidet das Licht beim Eintritt in den Kalkblock eine geringe Verschiebung, bleibt innerhalb desselben geradlinig und wird erst beim Austritt wieder beeinflußt; es ist also ähnlich, wie wenn Licht durch eine dicke Glasplatte hindurchgeht. Im zweiten Fall erfolgt durch jedes Kalkkorn eine Ablenkung und Reflexion, als ob das Licht zahlreiche Glassplitter passieren müßte. Pathologische Knochenmassen sind häufig nicht vollständig verkalkt, wie die normalen Knochen, sondern mit Kalkkrümeln durchsetzt, unvollständig verkalkt. Normaler Knochen ist mehr weißgelb, derartige pathologische Knochen, z. B. das puerperale Osteophyt auf der Innenseite des Schädeldachs, mehr grauweiß.

V. Degenerationen und verwandte Zustände.

Jede Degeneration ist zunächst ein mikroskopischer Prozeß und wird erst allmählich der makroskopischen Erkennung zugänglich, nur auf letzteren Fall wird hier Rücksicht genommen. Die mikroskopischen Kriterien kommen an der entsprechenden Stelle zur Erörterung. Das Wesen der Degeneration, Reduktion des funktionierenden Parenchyms und das Auftreten einer neuen, wertlosen Substanz, bedingen es, daß das betroffene Gewebe

sehr verschiedenes Volumen zeigt. Manche Degenerationen, z. B. die amyloide, vergrößern den degenerierenden Teil, andere Degenerationen, z. B. die fettige, verhalten sich verschieden. Gewebsverlust und Auftreten neuer Substanz gehen nicht parallel, bald überwiegt das eine, bald das andere.

Hier soll vor allem gezeigt werden, in welcher Weise durch die verschiedenen Degenerationen eine Wirkung auf die Beschaffenheit (Größe, Form, Konsistenz u. s. w.) der Organe eintritt. Daher werden hier einzelne Punkte, z. B. die Entstehung der Degenerationen, nicht zur Besprechung gelangen.

Indem hier mit der amyloiden Degeneration begonnen wird, so sei zunächst darauf hingewiesen, daß an dieser besonders die Organe unterhalb des Zwerchfells, Milz, Niere, Leber, Darm erkranken. Die in den Organen neu erscheinende Substanz, das Amyloid, hat sehr charakteristische Eigenschaften, welche in vorgeschrittenen Fällen die makroskopische Diagnose zu einer sehr sicheren machen. Bei dem Auftreten des Amyloids und dem gleichzeitigen Gewebsschwund pflegt meist das Gewebe im ganzen an Volumen zuzunehmen, das Organ wird größer. Zugleich wandelt sich seine Form in eine mehr abgerundete um. Diese Erscheinung der Vergrößerung ist am augenfälligsten an der Leber, Milz und Niere, ist dagegen oft wenig ausgeprägt am Darm (Amyloid der Zotten), in diesem ist häufig die vorhandene Amyloidmenge nicht bedeutend genug, um makroskopisch zu wirken. Das Amyloid ist steif, hart, etwas teigig und brüchig (spröde); amyloide Organe sind hart, gleichen gefrorenen Organen darin, daß der eindrückende Finger eine Delle hinterläßt. Auf der Oberfläche der Organe tritt das Amyloid selbst weniger in Erscheinung, weil es nicht direkt offen zutage liegt und andere Gewebe die Decke des Organs bilden. Um so deutlicher dagegen wirkt das Amyloid auf die Schnittfläche ein. Amyloid ist auf dem Durchschnitt glasig, grau, durchscheinend, anämisch und trocken (die steife Konsistenz und das glasige durchscheinende Aussehen haben den Vergleich des Amyloids mit Wachs oder Speck herbeigeführt). Gerade der auffallende Mangel an Feuchtigkeit muß sofort den Verdacht auf Amyloid hinlenken. Die Schnittfläche der amyloiden Substanz ist ziemlich glatt. Die Innenfläche des amyloiden Darms läßt das Amyloid nur an der Farbe vermuten, denn die Trockenheit des Amyloids tritt hierbei nicht in die Erscheinung, da es innerhalb des Gewebes der Schleimhaut sich befindet. Das Verhalten der besonderen Einrichtungen der Organe bei Amyloid wechselt. Wenn in der Milz die Follikel

(Lymphknötchen) amyloid werden (Sagomilz), so erleiden sie zwar eine schwere Veränderung, an die Stelle des Follikelgewebes tritt das Amyloid, jedoch sind diese amyloiden Follikel in Größe, Form und Lage noch sehr gut in der Schnittfläche als ehemalige Follikel zu erkennen. Sobald dagegen das Amyloid die Leber befallen und einige Ausdehnung erreicht hat, ist an der schwer erkrankten Stelle eine so bedeutende Ablagerung von Amyloid eingetreten, daß eigentlich der größte Teil der Acini hauptsächlich nur noch aus Amyloid besteht; die acinöse Zeichnung wird undeutlich.

Weil das Amyloid schon sehr frühe den Gefäßapparat beteiligt, die Gefäße verengt, sind amyloide Teile immer mehr anämisch.

Amyloid gibt eine Reaktion, wird rot, auf Anwendung von Jod oder Methylviolett. Sobald also Zweifel bestehen oder nur die Vermutung auftritt, es könne sich um Amyloid handeln, ist die Reaktion angezeigt. Man versuche aber auch ohne Reaktion die Diagnose zu stellen. Besonders denke man in jedem Falle schwer anämischen Darms, vor allem bei Lungentuberkulose, an Amyloid.

Hyalin, Kolloid, Gallerte sind durchscheinende, homogene, farblose, glasige Substanzen, welche, sobald sie in genügender Menge anwesend sind, in erster Linie die Schnittfläche dementsprechend beeinflussen. Die Schnittfläche der Schilddrüse, des Gallertkrebses sind Beispiele dafür. Die Kolloidkörner in den Follikeln der Schilddrüse gleichen Sagokörnern, welche beim Kochen gequollen sind. Um den Einfluß des Kolloids auf die Durchsichtigkeit des Gewebes zu erkennen, vergleiche man die Schnittfläche einer Schilddrüse, welche viel Kolloid enthält, mit der Schnittfläche der Niere oder Leber.

Die graue Degeneration hat ihren Namen von der Farbe und findet sich im Nervensystem an den markhaltigen Nervenfasern. Markhaltige Nervenfasern sind weiß und verdanken diese Farbe der stark lichtbrechenden Eigenschaft der Markscheide, des Myelins. Das Myelin verhält sich in dieser Beziehung wie Fett. Wenn nun diese stark lichtbrechende Substanz, das Myelin, schwindet, so wird die Nervenfaser weniger weiß, allmählich mehr durchscheinend grau. Außer der Veränderung der Farbe der Oberfläche und Schnittfläche entstehen durch den Schwund der Markscheide noch andere Wirkungen. Im allgemeinen wird die Größe, das Volumen, kleiner, die Konsistenz geringer, was am besten am Rückenmark und am N. opticus zu sehen ist. Die

Abnahme des Volumens ist verschieden stark und hängt davon ab, ob an die Stelle der schwindenden Markscheide eine andere Masse (wäßrige Flüssigkeit) raumausfüllend eintritt. Der gesunde N. opticus ist auf seinem Durchschnitt rundlich-oval, weiß, durch graue Degeneration wird er weicher, platt, bandartig, grau, ändert also seine Größe, Form, Konsistenz und außerdem seine Farbe. Ähnliches ist vielfach an den weißen Strängen des Rückenmarkes, an den weißen Teilen des Gehirns und verschiedener Nerven zu beobachten.

Oft treten die geschilderten Erscheinungen der grauen Degeneration nicht so deutlich hervor, weil noch andere Zustände, z. B. Gliawucherung, Körnchenzellen zugleich vorhanden sind und ihrerseits auf das Aussehen der erkrankten Stelle einwirken.

Wohl die am häufigsten vorkommende Degeneration ist die fettige Degeneration. Sie findet sich eigentlich allenthalben, aber sehr oft in den Epithelien der Tubuli contorti der Niere, in den Muskelfasern des Herzens, in den Zellen der Intima der Aorta u. a. Auf die Größe der Organe wirkt sie nur in geringem Grade, vielleicht etwas Volumen erhöhend, ein. Es ist das oft im Einzelfalle schwer zu beurteilen, weil an einem Ort verschiedene krankhafte Zustände gleichzeitig angetroffen werden können, so daß der Anteil der fettigen Degeneration an der Größenveränderung kaum festzustellen ist. Was die Konsistenz betrifft, so ist es sicher, daß fettig degenerirende Teile weicher werden, sie werden außerdem brüchiger, schlaffer. Das kann sehr gut an der fettig degenerierenden Herzmuskulatur beobachtet werden; sehr weiche, brüchige, schlaffe Konsistenz der Herzmuskulatur spricht gewöhnlich für fettige Degeneration. Auch fettig degenerierte Nieren haben weichere Konsistenz und schlaffe Beschaffenheit. Das wichtigste Hilfsmittel zur Erkennung der fettigen Degeneration ist die Farbe; fettige Degeneration bedingt infolge der Anwesenheit vieler kleiner, stark lichtbrechender Körnchen eine gelbweiße oder gelbgraue Farbe. Es handelt sich dabei immer um ein helles Gelb (vgl. Sahne, Butter); ein intensives Gelb oder Gelbgrün spricht für ikterische Färbung. Fettgelb und ikterisches Gelb sind auch dadurch verschieden, daß letzteres gewöhnlich eine gleichmäßige Färbung des betroffenen Teils, ersteres mehr eine fleckige Färbung bedingt. Die fettige Degeneration der Nieren befällt in der Regel wesentlich die Rindensubstanz. Der Ikterus der Niere betrifft alle Teile mehr gleichmäßig, sowohl Rindensubstanz als auch die Markkegel.

Intensiv gelb oder gelbbraun gefärbtes Fett (z. B. atrophisches Herzfett, Unterhautfettgewebe) verdankt nie dem Fettgehalt allein diese Farbe, es enthält immer auch wirklichen Farbstoff.

Oft ist fettige Degeneration nur an der Farbe zu erkennen. Die fettige Degeneration der Intima liefert gelbliche Flecke, die fettige Degeneration der in den Alveolen bei katarrhalischer Pneumonie anwesenden Zellen erzeugt gelblich gesprenkeltes Aussehen der Lungenschnittfläche. Fettige Degeneration der Krebszellen ruft in den Krebsknoten gelbliche Fleckung hervor. Die gelbe Gehinerweichung verdankt ihren Namen der fettigen Degeneration, ebenso wie die große weiße Niere, welche eigentlich mehr gelbweiß ist. Auch das Corpus luteum heißt gelb vor allem wegen der fettigen Degeneration.

Die Schnittfläche fettig degenerierter Teile zeigt einen matten (Fett-) Glanz; wenn in der Niere fettige Degeneration der Rinde besteht, während die Marksubstanz davon frei ist, kann man deutlich den mehr feuchten Glanz der letzteren von dem mehr matten Glanz der ersteren unterscheiden. Auch auf der Schnittfläche von Geschwülsten (Carcinomen, Sarkomen) besitzen fettig degenerierte Partien einen matteren Glanz.

Fettig degenerierten Geweben ist eine feine Unebenheit der Schnittfläche eigentümlich.

Dadurch, daß fettige Degeneration einzelne der präexistierenden Einrichtungen der Organe befällt, entstehen besondere Zeichnungen. Fettige Degeneration der Epithelien der Tubuli contorti, herdweise auftretend, bewirkt eine gelbe Fleckung der Nierenrinde; fettige Degeneration der Zellen der Intima der Aorta macht gelbe Flecke.

Die Anwesenheit von K a l k wird aus der Konsistenz und der Farbe erschlossen. Sofern genügend Kalk da ist, wird die Konsistenz hart. Wenig Kalk bewirkt nicht immer eine sehr deutliche Erhöhung der Konsistenz. Hier sei an den Kalkinfarkt der Nierenpapillen erinnert, an diesen ist oft weder für den tastenden Finger noch für das schneidende Messer eine Härte fühlbar. Sobald eine Wirkung auf die Konsistenz eintritt, wird eine auffallende Härte bemerkbar. Die Farbe des Kalkes ist eine gelbweiße; die Schnittfläche verkalkter Teile ist wenig feucht oder trocken.

Im Anschluß an den Kalk sei hier der Steinbildungen im Körper gedacht. Steine entstehen entweder dadurch, daß sich in einem freien Raum aus einer Flüssigkeit eine feste Masse abscheidet oder daß ein totes Gewebe verkalkt (z. B. Lungensteine). Die Steine sind sehr verschieden an Größe und Form, welche sich nach

dem Ort der Entstehung richtet. Aus der Form kann oft die Herkunft erkannt werden. Gallensteine sind oft fazettiert, dann liegen mehrere Steine zusammen. Die Konsistenz der Steine ist verschieden. Gallensteine sind in frischem Zustand immer mit dem Messer zu schneiden, Nierensteine nicht. Die Oberfläche und Schnittfläche der Steine hängt in der Farbe von ihrer Zusammensetzung ab, die Feuchtigkeit ist gering. Manche Steine besitzen eine glatte Oberfläche, andere sind uneben.

Die Schnittfläche der Steine zeigt oft konzentrische Schichtung und beweist so, daß der Stein nicht auf einmal im ganzen entstanden ist, vielmehr haben sich um einen ursprünglichen Kern fortwährend neue Schichten angelagert.

Wenn man der Frage nachgehen will, warum sich ein Stein gebildet habe, muß man ihn durchschneiden und seinen Kern untersuchen; letzterer enthält gar nicht selten einen besonderen Körper (auch Fremdkörper), welcher die Ursache der Steinbildung darstellt.

Die asbestartige Degeneration der Rippenknorpel beruht hauptsächlich darin, daß die sonst homogene Interzellularsubstanz einen faserigen Zerfall erleidet und so die Brechungsverhältnisse des Lichtes geändert werden. An die Stelle der homogenen Substanz treten jene zahlreichen feinen Fasern und rufen eine vielfache Brechung und vielfache Reflexe hervor. Die Schnittfläche des Knorpels wird so unregelmäßig gelblich — weißlich — bräunlich, während in der Norm ein homogenes Blauweiß besteht. Die Größe und Form der Rippenknorpel wird durch diese Degeneration nicht geändert; aber die Konsistenz wird eine weichere, mit dem Messer leicht schneidbare. Die an sich schon wenig wasserhaltige Schnittfläche wird trockener und bleibt nicht glatt, wie in der Norm; sie wird fein uneben, zum Teil faserig, streifig; an Stellen, wo Fasern quergeschnitten sind, fein rauh.

Pigment ist die Ursache auffallender Färbungen und durch diese zu erkennen; gelb, grün, rot, braun, schwarz (schiefrig) sind die gewöhnlich vorkommenden Farben. Ob Pigment allein die Konsistenz verändern kann, ist sehr zweifelhaft. Die braune Atrophie des Herzens ist zwar hart, lederartig, jedoch kann nicht das braune Pigment als Ursache der Konsistenzverhärtung angesprochen werden. Die in der Lunge vorhandene Kohle ist an sich nie hart; sobald Härte bemerkbar wird, ist außer der Kohle noch Neubildung von Bindegewebe da (schiefrige Induration). Größe und Form der Organe werden durch Pigment allein nicht beeinflußt. Pigment verändert den Feuchtigkeitsgehalt der Organe nicht; ebensowenig wirkt es auf die Glätte der Schnittfläche ein. Wenn sich Pigment in den besonderen Einrichtungen der Organe ablagert, entstehen eigentümliche Zeichnungen. Schiefrige Pigmentierung der Zotten des Darms zeigt zahlreiche stecknadelspitzgroße schwarze Punkte im Darm,

schiefrige Pigmentierung der Darmfollikel ruft stecknadelknopfgroße mehr vereinzelt stehende schwarze Punkte in der Darmschleimhaut hervor.

VI. Lokaler Tod.

Oft sterben einzelne Stücke Gewebe innerhalb des lebenden Körpers ab; das tote Gewebsstück erleidet durch die Umgebung Veränderungen seiner Feuchtigkeit, Farbe und Glätte, auch die Konsistenz, die Größe und Form werden anders. Nur sehr harte Gewebe, Knochen, Knorpel, Sehnen bleiben, wenn sie sterben, so wie sie sind; weichere Gewebe erfahren die geschilderten Veränderungen, welche es eben ermöglichen, den Tod des Gewebes zu erkennen und lebendes und totes Gewebe zu unterscheiden.

Lokaler Tod tritt unter mannigfachen Bedingungen ein und soll hier nur in einzelnen charakteristischen Beispielen besprochen werden.

Eine Form des lokalen Todes ist der Brand, eine Nekrose mit fauligen Veränderungen der abgestorbenen Teile. Die Feuchtigkeit brandiger Teile ist verschieden, brandige Teile können eintrocknen (Gangraena sicca), oder sie erfahren wirkliche Fäulnis, sie werden weich, zerfließend (Gangraena humida); diese beiden Formen des Brandes werden also durch den Grad der Feuchtigkeit der brandigen Teile unterschieden. Zugleich mit dem wechselnden Gehalt an Feuchtigkeit wird auch die Größe und die Konsistenz verschiedenartig gefunden. Trockener Brand kommt besonders häufig an den Zehen des Fußes vor, welche dabei trocken, lederartig, derb, weniger voluminös werden; feuchter Brand ist in der Lunge, im puerperalen Uterus zu beobachten, brandige Teile der Lunge oder des Uterusinnern sind weich, zerfließend, von sehr feuchtem Aussehen. Die Farbe brandiger Teile ist nicht immer gleich und richtet sich nach dem Blutgehalt des abgestorbenen Gewebes; viel Blut macht den brandigen Teil infolge der eintretenden Umwandlung des Blutes grünlich, bräunlich, schwärzlich und gibt ihm oft das Aussehen verkohlter Teile. Wenn der brandige Teil wenig Blut enthält, so bleibt er mehr blaß (Gangraena alba).

Ein Brandherd kann sehr scharf gegen die Umgebung abgegrenzt sein (circumscripte Gangraen), er kann aber auch ohne scharfe Grenze allmählich in das gesunde Gewebe übergehen (Gangraena diffusa). Beide Arten des Brandes kommen in der

Lunge vor. (Der üble Geruch brandiger Teile ist meist sehr auffallend.)

Eine andere Form lokalen Todes wird durch Ätzung (Corrosion) herbeigeführt (konzentrierte Säuren, Alkalien) und kommt besonders häufig in dem Anfangsteil des Digestionstraktus vor. Das Gift, welches eingenommen wurde, wirkt auf die Schleimhaut des Mundes, des Oesophagus, des Magens und Darms und erzeugt überall Nekrose (Ätzschorfe) der Oberfläche und damit zugleich sehr auffallende Veränderungen. Geätzte Stellen haben wechselnde Form und Größe; meist wird nicht die ganze Schleimhaut, z. B. des Oesophagus, geätzt, sondern nur einzelne Stellen. Der Oesophagus liegt in leerem Zustande in Längsfalten, ein eingetretenes Gift ätzt oft nur die Faltenkämme, so daß am aufgeschnittenen Oesophagus die Ätzstellen Längsstreifen darstellen. Im Magen ist die Größe und Form der Ätzstellen sehr wechselnd; es ist wichtig, zu beachten, ob das Gift in den leeren oder vollen Magen kam und wohin es gerade getroffen hat bzw. durch die Peristaltik gespritzt wurde. Die Konsistenz geätzter Stellen weicht von der der Umgebung deutlich ab und wird natürlich um so deutlicher wahrnehmbar, je intensiver die Ätzung und je größer die geätzten Stellen sind. Oft sind die geätzten Stellen bedeutend härter. Die Farbe der geätzten Stellen hängt einmal wesentlich von der Art des angewandten Ätzmittels ab; außerdem ist aber auch der Zustand der Schleimhaut im Augenblick der Ätzung zu berücksichtigen, vor allem kommt es dabei auf den Blutgehalt der Schleimhaut an. Geätzte Partien unterscheiden sich in ihrem Feuchtigkeitsgehalt von ihrer Umgebung; oft sind sie deutlich trocken; manche Ätzschorfe werden am besten durch ihre Trockenheit erkannt. Infolge der Ätzung wird auch die Glätte der nekrotischen Stellen eine andere als die der umgebenden Teile. Ätzschorfe sind häufig etwas uneben, rauh und heben sich von den übrigen, nicht geätzten, mehr glatten Schleimhautflächen sehr deutlich ab.

Wiederum eine andere Form lokalen Todes ist der bereits besprochene anämische Infarkt, dessen Erkennung aus Größe, Form, Konsistenz, Farbe, Feuchtigkeit und Glätte bereits besprochen worden ist.

Besonders zu erwähnen ist hier derjenige Zustand, welcher als käsig bezeichnet und häufig bei der Tuberkulose angetroffen wird. Der Name „Käse“ ist zwei makroskopischen Eigenschaften entlehnt, der Farbe und der Feuchtigkeit der Schnittfläche. Käse ist gelbweiß und trocken und so gewöhn-

lich leicht zu erkennen; Käse ist immer ein totes Gewebe und kann als ein vorzügliches Beispiel dafür dienen, daß tote Teile trocken sein können. Die gelbweiße Farbe des käsigen Gewebes beruht auf Reflexerscheinungen, ein Pigment ist nicht vorhanden: das tote, wasserarme, dichte Gewebe ist stark lichtbrechend. Käsiges Gewebe besitzt in der Regel eine unebene, oft feinkörnige Schnittfläche. Außer der Farbe, Feuchtigkeit und Glätte muß auch noch der Größe und Konsistenz käsiger Teile gedacht werden. Ein Gewebe, welches in den käsigen Zustand übergeht, ist dabei oft ziemlich voluminös, deutlich vergrößert; man erinnere sich an die tuberkulösen Lymphdrüsen. Die Konsistenz käsiger Teile ist in der Regel eine harte, wenn nicht Erweichungsprozesse eintreten. Die harte Konsistenz käsiger Teile beruht hauptsächlich auf zwei Ursachen, ihrem Wasserverlust und Gerinnungsvorgängen, letztere sind zweifellos von größerer Bedeutung als erstere. Die Frage ist hier die gleiche, wie sie bereits bei der Besprechung der Konsistenz der hämorrhagischen Infarkte behandelt wurde.

Auch in den syphilitischen Gummiknoten tritt lokaler Tod, Nekrose, ein. Diese Nekrose ist oft dem Käse allerdings ähnlich, jedoch bei einiger Aufmerksamkeit von ihm zu trennen. Sie ist gelbgrau oder gelbweiß und zeigt eine unebene Schnittfläche, sie gleicht also der käsigen Nekrose in Farbe und Glätte, jedoch gewöhnlich nicht in der Art der Feuchtigkeit, diese ist bei der käsig-tuberkulösen Masse geringer, in der gummösen Schnittfläche etwas größer, ohne daß letztere als wirklich feucht bezeichnet werden dürfte. Käsige und syphilitische Nekrose verhalten sich annähernd wie Käse und Butter; der reichliche Gehalt der syphilitischen Neubildung an Fett rechtfertigt diesen Vergleich. Man halte einmal beide Schnittflächen, die eines käsigen Knotens und die eines syphilitischen, nebeneinander; der Vergleich wird den Unterschied in dem Feuchtigkeitsgehalt deutlich machen.

Tote Teile erleiden oft noch weitere Veränderungen, hier sei auf die Verkalkung hingewiesen, welche auf die Konsistenz und Farbe einwirkt. Käsige Teile, nekrotisches Fettgewebe verkalken. Diese Verkalkung ermöglicht durch ihre gelbweiße, fast kreidige Farbe ein leichtes Erkennen der sogenannten Fettgewebsnekrose.

VII. Produktion von Bindegewebe. Hypertrophie, Atrophie.

Vermehrung des vorhandenen Bindegewebes oder Neubildung von Bindegewebe kommt ungemein häufig vor und erzeugt eine charakteristische makroskopische Erscheinung, so daß die Diagnose in vielen Fällen ohne mikroskopische Untersuchung gestellt werden kann. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß die Menge des neu erzeugten Bindegewebes nicht zu gering sein darf, sonst versagt der makroskopische Nachweis.

Das produzierte Bindegewebe besitzt eine harte Konsistenz und grauweiße Farbe. Organe, deren Bindegewebe vermehrt ist, müssen also hart sein. Man vergesse aber nicht, daß auch andere Zustände krankhafte Härte bedingen können. Die Härte des neugebildeten Bindegewebes ist eine derb elastische, in stärkerem Grade lederähnlich, die Härte des Amyloids besitzt weniger Elastizität, mehr teigig-brüchige Beschaffenheit. Die harte Konsistenz neugebildeten Bindegewebes fällt mehr in der weichen Lunge als in der an sich härteren Leber auf. Die grauweiße Farbe des neuen Bindegewebes wird erst offenbar, wenn es ziemlich viel ist, und macht sich um so deutlicher in der Erscheinung bemerkbar, je mehr die Farbe des betreffenden Organs zu grauweiß im Gegensatz steht. Daher tritt die Farbe des vermehrten Bindegewebes weniger in der Leber und in der Niere, mehr in der roten Milz und in dem braunroten Herzfleisch hervor. Die grauweißen Bindegewebsherde, sogenannte Herzschwielen, heben sich auf dem Durchschnitt von der Muskulatur des Herzens sehr scharf ab.

Der Querschnitt einer Sehne sieht anders aus als ihr Längsschnitt; Bindegewebe, in der Faserrichtung längs getroffen, ist mehr weiß, quer getroffen mehr grau; wo sich Bindegewebsfasern durchflechten, ist die Farbe teils weiß, teils grau, je nachdem in welcher Richtung die Fasern geschnitten sind. Geschwülste, welche aus Bindegewebe bestehen, Fibrome, zeigen auf ihrer Schnittfläche abwechselnd weiße und graue Partien.

Um die weitere Wirkung des neugebildeten Bindegewebes auf die Größe und Form zu verstehen, muß hier besonders auf zwei Punkte aufmerksam gemacht werden:

a) Neubildung von Bindegewebe bedingt eine Zunahme des Volumens, eine Verdickung. Das sieht man an den verdickten Herzklappen, bei der hypertrophischen Lebercirrhose.

b) Neugebildetes Bindegewebe besitzt die Fähigkeit der Retraktion, der Schrumpfung, d. h. es verkleinert sich, was besonders an den Narben gesehen wird.

Die Zunahme des Volumens und die Schrumpfung sind in gewissem Grade Gegensätze; man kann nicht immer wissen, wie das Resultat ausfallen wird. Bisweilen ist die Schrumpfung überwiegend, bisweilen die Verdickung. In einzelnen Fällen sind die Herzklappen verkürzt, verkleinert, nur wenig verdickt, in anderen Fällen wiederum sind sie in hohem Grade verdickt, wenig geschrumpft. Die Bindegewebsvermehrung in der Leber (Cirrhose) erscheint in zwei Formen, bedeutende Verdickung und Vergrößerung des Organs (hypertrophische Cirrhose), Schrumpfung und Verkleinerung des Organs (atrophische Cirrhose).

Verdickung und Schrumpfung neugebildeten Bindegewebes sind von großer Bedeutung für die Form des betroffenen Organs. Wenn Herzklappen schrumpfen, sich verkleinern, geschieht das vertikal immer in der Weise, daß der bewegliche freie Rand der festen Basis der Klappen genähert wird, die Klappen werden niedriger. Auch in der Horizontalen kann die Schrumpfung einwirken und die Klappen verkürzen. Verdickung der Klappen ändert ihre Konsistenz, ihre Farbe und Durchsichtigkeit. Die Verdickung der Herzklappen ist selten eine ganz gleichmäßige, oft vielmehr sehr ungleichmäßig, so daß einzelne Stellen stark verdickt sind, andere weniger oder gar nicht und oft harte Knoten sich entwickeln.

An den Herzklappen ist die Erkennung neugebildeten Bindegewebes leicht, weil die Klappen überhaupt nur aus Bindegewebe bestehen. Anders verhalten sich die Organe, in welchen sich außer Bindegewebe noch viele andere Teile befinden. Dort erfolgt in der Regel außer der Neubildung von Bindegewebe zugleich eine erhebliche Veränderung des Parenchyms, was auf die Größe, Form, Konsistenz, Farbe usw. einwirkt. Das schrumpfende Bindegewebe (chronische interstitielle Entzündung) verunstaltet die Oberfläche des Organs; da die Schrumpfung keine ganz gleichmäßige zu sein pflegt, so werden einzelne Stellen der Oberfläche stärker als andere eingezogen, die Oberfläche wird uneben granuliert, höckrig, die Körner entsprechen den noch weniger veränderten Abschnitten, die Depressionen sind die Stellen der stärksten Schrumpfung. Die besten Beispiele dieser Art werden von der cirrhotischen Leber und der Schrumpfniere geliefert.

Neugebildetes Bindegewebe hat eine mäßig feuchte, glatte Schnittfläche.

Noch in anderer Weise vermag neugebildetes Bindegewebe auf die Form einzuwirken, indem nämlich Herzklappen, die Pleurablätter miteinander verwachsen (Synechie, Adhäsion). Daher erleidet die Form derjenigen Herzklappen, welche miteinander verwachsen, eine Veränderung. Bisweilen ist die Verwachsung eine so innige, daß es scheint, als ob aus zwei Klappen eine einzige geworden ist. Peritoneale Adhäsionen verändern oft die Form der Abdominalorgane.

Sehr stark tritt häufig die Wirkung neugebildeten Bindegewebes in den Narben hervor. Narben kommen vielfach vor; ihre Größe, Form, Konsistenz und Farbe macht ihre Erkennung gewöhnlich leicht. Nur in einzelnen Teilen, welche selbst viel Bindegewebe enthalten, können Narben weniger deutlich werden. Narben dienen zur Schließung eines Defektes, welcher in der Regel größer als die spätere Narbe ist. Indem nun mit Ausbildung der Narbe zugleich eine Verkleinerung und Schrumpfung erfolgt, werden die Ränder des Defekts stärker zu demselben herangezogen. Die Größe und Form der Narbe entspricht also keineswegs der Größe und Form des Defekts. Die Verkleinerung der Narbe soll hier einmal mit dem Raffen eines Tuches nach einer Stelle hin verglichen werden, das gibt strahlenförmige Faltenbildung. Das Gleiche geschieht oft bei der Narbenbildung; die Narbe wird sternförmig, besitzt Ausläufer; selbst wenn der zu deckende Defekt rundlich gewesen sein sollte, kann sich die Narbe nicht konzentrisch, ringförmig verkleinern und zusammenziehen. Der Widerstand der umgebenden Teile, an verschiedenen Stellen verschieden stark, bewirkt immer, daß einzelne Partien stärker, andere weniger dem Narbenzentrum genähert werden.

Die Narbe verkleinert sich in allen Richtungen, nicht nur, wie oben beschrieben, in der Fläche, sondern auch in der Dicke. Eine Narbe, die an einer Oberfläche gelegen ist, erzeugt daher eine Vertiefung, eine Einsenkung derselben.

Damit eine Narbe sicher erkannt werde, muß sie eine gewisse Größe besitzen, sehr kleine Narben, kleiner als Stecknadelkopf, werden nicht mehr makroskopisch bemerkt. Das gilt für die nach hämorrhagischen Erosionen des Magens auftretenden außerordentlich kleinen Narben.

Eigentümlich ist die Wirkung der Narben auf Kanäle. Defekte der Innenfläche von Kanälen schließen sich oft durch Narben; da sich hier der Schrumpfung der Narbe meist ein sehr

geringer Widerstand entgegenstellt, so werden die Ränder des Defekts sehr stark einander genähert; die Folge ist eine Verengerung (Stenose, Striktur) des Kanals. Das sind die so häufigen Narbenstenosen der Kanäle. Der Kanal erfährt hierbei eine Veränderung der Größe und Form, auch der Konsistenz, Farbe und Glätte. Die Entstellung der Form kann eine sehr auffallende sein; die nach Magengeschwüren auftretenden Narben verengen häufig den Magen in der Mitte so stark, daß er in zwei Hälften, eine kardiale und eine pylorische, zerlegt wird (Sanduhrmagen). Hier sei aber darauf hingewiesen, daß keineswegs alle Verengerungen der Kanäle durch Narben hervorgerufen werden.

Sobald sich die fertige Narbe gebildet hat, ist der Zustand ein definitiver; man kann also das Alter einer Narbe nicht immer genau angeben. Auch ist es bisweilen ziemlich schwer, die Ursache für eine Narbenbildung festzustellen.

Hypertrophie bedeutet Zunahme eines Gewebes in dem Sinne, daß das Gewebe selbst vermehrt ist und die Zunahme nicht durch Einlagerung einer fremden Substanz herbeigeführt ist. Atrophie ist das Gegenteil. Vor allem beziehen sich Hypertrophie und Atrophie auf das funktionierende Parenchym der Organe. Atrophie der Nieren verlangt den Nachweis, daß das Parenchym der Niere, die Nierenrinde, und in dieser vor allem die Epithelien der Tubuli contorti und die Glomeruli, reduziert sind; Hypertrophie des Herzens ist eine Zunahme der Herzmuskulatur. Hypertrophie bedingt eine Veränderung der Größe, eine Vergrößerung des betreffenden Teils; aber nicht jede Vergrößerung ist eine Hypertrophie. Amyloidleber ist vergrößert (durch Einlagerung einer fremden Substanz, des Amyloids), aber nicht hypertrophisch.

Hypertrophie verändert die Form, die Konsistenz und die Farbe. Der hypertrophische linke Ventrikel des Herzens rundet die Herzspitze ab, die Konsistenz der Wand wird härter.

Auch Atrophie wirkt auf die Größe des betroffenen Organs, jedoch in sehr verschiedener Weise, ein. Wenn nämlich an die Stelle der schwindenden Substanz eine neue tritt, welche nun den Raum ausfüllt, so wird der atrophierende Teil nicht kleiner, im Gegenteil, er kann sogar größer als früher werden. Ein vorzügliches Beispiel derart ist die große weiße Niere. In anderen Fällen bewirkt Atrophie eine Verkleinerung des Organs. Er-

folgt diese Verkleinerung des Organs in allen seinen Teilen gleichmäßig, so wird es in allen Durchmessern kleiner (Atrophia simplex); geschieht der Schwund des Gewebes ungleichmäßig, so wird die vorher glatte Oberfläche körnig (Atrophie mit Körnung der Oberfläche, Atrophia granularis), hierbei erleidet also nicht nur die Größe, sondern auch die Form schwere Veränderungen.

Eine auffallende Erscheinung tritt an den Membranen des Körpers auf, falls sie atrophisch werden. Sie verhalten sich wie allmählich dünner werdende Stoffe, sie werden dünner und dünner, zuletzt treten Löcher (Fenster) auf. Gefensterte Aortenklappen sind atrophische Klappen.

Sobald Lungengewebe atrophisch wird, schwinden die Alveolarwände, und durch Konfluenz der Alveolen werden größere Hohlräume gebildet (Emphysema vesiculare).

VIII. Eiterungen.

Eiter ist makroskopisch gelbweiß, homogen und etwas dickflüssig, ähnlich dem Rahm; die gelbweiße Farbe rührt von dem reichlichen Gehalt an runden farblosen Zellen her. Ist der Eiter sehr dünn, wäßrig, ist er nicht homogen, ist er graugrünlich, so wird er schlechter Eiter genannt.

Der Eiter tritt in sehr verschiedener Erscheinungsform auf. Wenn die Bronchialschleimhaut, wenn die Pleura Eiter sezerniert (exsudiert), so sammelt er sich in dem betreffenden Raume, dem Bronchus oder der Pleura, an und wird dort als Inhalt gefunden. Da er flüssig ist, so gelangt er leicht in die tieferen Stellen. In diesen Fällen ist der Eiter ohne Schwierigkeit zu erkennen.

Anders verhält es sich, wenn der Eiter im Gewebe liegt und eine eitrige Infiltration (Phlegmone) der Gewebe besteht. Hierbei wird das Gewebe durch den Eiter mehr oder weniger gelbgrau gefärbt. Ob der Eiter unter diesen Umständen bemerkt wird, hängt von seiner Menge und von der Farbe der erkrankten Gewebe ab. Je geringer der Unterschied zwischen Gewebsfarbe und Eiterfarbe, desto schwerer wird die makroskopische Erkennung. Die Schnittfläche infiltrierter Gewebe zeigt eine verschiedene Feuchtigkeit, was nicht allein vom Eiter abhängt; es ist zu berücksichtigen, daß eitrig erkrankte Gewebe oft nekrotisch werden und dann trocken erscheinen können.

Eitrige Infiltration vergrößert das betroffene Gewebe, es schwillt an. Die Konsistenz hängt von der mehr oder weniger prallen Anfüllung des Gewebes mit Eiter und von der oft zugleich eintretenden Nekrose des Gewebes ab.

Wieder ein anderer Zustand ist der des Abszesses, einer Eiterung unter Auflösung des Gewebes. Dabei bildet sich eine mit Eiter gefüllte Höhle im Gewebe; beim Einschneiden entleert sich der Eiter. Jeder Abszeß erfordert eine Beschreibung der Größe und Form, Konsistenz, Oberfläche, Schnittfläche, Innenfläche und des Inhalts.

Die Größe der Abszesse ist eine sehr verschiedene, kleine Abszesse der Nierenoberfläche sind oft so groß wie ein Stecknadelkopf, Leberabszesse und Gehirnabszesse können über faustgroß werden. Die Form der Abszesse ist meist rundlich; ein Abszeß, welcher durch Vereinigung mehrerer Abszesse gebildet worden ist, zeigt eine unregelmäßige Form.

Obwohl die Konsistenz eines Abszesses natürlich eine weiche, fluktuierende ist, muß doch beachtet werden, daß seine Wand einen Einfluß ausüben kann.

Die Schnittfläche eines Abszesses gestattet die Untersuchung der Wand. In einzelnen Fällen, besonders chronischer Abszesse, findet sich eine besondere Wandschicht (pyogene Membran, Abszeßmembran) vor, mehr akute Abszesse lassen diese abgrenzende Wandschicht häufiger vermissen. Bei Gehirnabszessen und Lungenabszessen beträgt die Dicke der Abszeßmembran oft einige Millimeter.

Der Gehalt der Abszesse ist Eiter und Gewebsreste, nach Entleerung des Eiters kann die Innenfläche untersucht werden; sie ist in der Regel eitrig belegt, was an der Farbe gesehen wird. Sehr kleine Abszesse lassen die Flüssigkeit des Inhalts noch nicht gut erkennen und erscheinen daher oft als kleine solide gelbweiße Knötchen, so daß eine Verwechselung mit andern pathologischen Bildungen, z. B. Tuberkeln, möglich wird.

Diejenige Stelle, wo sich Abszess und Tuberkel am häufigsten sehr ähneln, ist die Nierenrinde und die Oberfläche der Niere. Dort kommen hirsekorngroße Tuberkel und gleich große Abszesse vor. Tuberkel und Abszesse, beide sind klein, rundlich gelbweiß oder grauweiß und können oft nur durch ihr Verhalten zur Oberfläche der Niere unterschieden werden. Nach Abziehen der Nierenkapsel sind die Abszesse in der Regel über der Oberfläche prominent, sie stehen oft gruppenförmig und haben einen geröteten Hof; die Tuberkel sind nicht prominent, finden

sich gleichmäßig zerstreut und haben keine gerötete Umgebung. Der wichtigste Punkt bleibt das Verhalten der Glätte der Oberfläche, der Abszeß prominiert, der Tuberkel nicht.

Sobald in einem Organ oder an vielen Stellen des Körpers Eiterherde gefunden werden, muß eine genauere Untersuchung nach der Ursache, nach dem primären Herd vorgenommen werden. Es muß die Frage erörtert werden, auf welchem Wege die Eitererreger an die erkrankte Stelle gelangt sein können. Das ist z. B. an der Niere vor allem auf zwei Wegen möglich, durch die Blutbahn und durch die Harnwege. Falls also Eiterherde in der Niere vorhanden sind, muß in dieser Richtung geforscht werden. Eiterherde in der Leber verdanken oft den Gallenwegen oder der Pfortader ihre Entstehung; Eiterherde im Herzfleisch sind mit den Kranzarterien in Zusammenhang zu bringen.

Man beachte besonders folgenden Punkt: Abszesse, welche in einem Organ (Lunge, Herzfleisch) oberflächlich gelegen, den serösen Überzug berühren, rufen leicht eitrige Entzündung des letzteren hervor, welche große Ausdehnung gewinnen kann) so daß der Ausgangspunkt undeutlich wird. Bei eitriger Pleuritis, Pericarditis sei man stets dieser Tatsache eingedenk und versäume nicht, nach Abszessen zu suchen.

Einzelne Formen der Eiterung lassen unmittelbar die Ätiologie erkennen, vor allem die Aktinomykose. In diesem Falle enthält der Eiter kleine sandkorngroße Körnchen, welche aus dem Strahlenpilz selbst und Leukozyten bestehen.

Oft geht der eitrigen Infiltration eine wäßrige Durchtränkung des Gewebes voraus (Oophoritis phlegmonosa, Phlegmone der Haut). Dieses entzündliche Ödem ist zunächst klar, wird aber schnell zunehmend trübe, gelbgrau dadurch, daß viele Leukozyten in die wäßrige Flüssigkeit eintreten, so wird die seröse Flüssigkeit purulent.

Wieweit der Eiter innerhalb der Gewebe (nicht in Höhlen) der Schwere unterworfen ist, steht dahin. Wenn ein solches Verhalten vorzuliegen scheint, wird der Name Senkungsabszeß gebraucht. Diese Erscheinung wird besonders häufig bei eitrigen Erkrankungen der Wirbelsäule beobachtet.

Während des Lebens verlaufen einzelne Eiterungen unter sehr heftigen entzündlichen Erscheinungen, andere wieder lassen solche fast völlig vermissen (kalte Abszesse). Das ist natürlich an der Leiche weniger deutlich zu unterscheiden, weil die Blutverteilung eine andere wie im Leben ist. Jedoch kann man oft genug

sehen, daß die Umgebung von Nierenabszessen, Lungenabszessen eine stark gerötete Randzone erkennen läßt. Rötung der Umgebung darf an der Leiche nicht ohne weiteres für die Annahme eines Eiterherdes verwertet werden, denn auch tuberkulöse Herde, Krebsknoten, Infarkte zeigen oft das gleiche Verhalten.

Oft ist der Eiter mit Fibrin vermischt, letzteres wirkt dann sehr stark auf die makroskopische Erscheinung ein. Während Eiter allein flüssig ist, hat Fibrin die bereits erörterten Eigenschaften. Die sogenannte eitrige Peritonitis erweist sich häufig als fibrinös-eitrig. Das fibrinös-eitrige Exsudat sammelt sich in der Bauchhöhle zwischen den Darmschlingen an, das vorhandene Fibrin führt zu Verklebungen der einzelnen Teile mit andern und bedingt Trockenheit des serösen Überzuges. Eiter allein ist flüssig und vermag daher weder Verklebungen noch Trockenheit zu bewirken; Eiter bleibt auch nicht wie das austretende Fibrin, am Orte der Ausscheidung liegen, sondern senkt sich nach den tieferen Stellen der Bauchhöhle, vor allem dem kleinen Becken und den seitlichen Teilen. Das ist bei der Untersuchung auf eitrige Peritonitis besonders zu berücksichtigen.

Das Gleiche gilt für die eitrige und die fibrinös-eitrige Pleuritis und Pericarditis.

In den Bronchien und im Dickdarm ist dem Eiter oft Schleim beigemischt; der Schleim ändert vor allem die Konsistenz, macht dickflüssiger, zäher, und die Farbe, welche etwas durchscheinend wird.

Auch Blut kann in dem Eiter enthalten sein und wird durch die mehr oder weniger starke rote Farbe bemerkbar.

Eiter in Abszessen kann Eindickung erfahren und wird dann trockener und hart; schließlich kann auch Verkalkung eintreten.

IX. Tuberkulose und Syphilis.

Von vornherein sei hier bemerkt, daß an dieser Stelle nur makroskopische Verhältnisse zur Besprechung gelangen. Die sichere Erkennung und Entscheidung, daß ein Prozeß tuberkulös oder syphilitisch sei, wird allein durch die mikroskopische Untersuchung gegeben, um so mehr als bei der Tuberkulose wenigstens ein absolut sicheres Kriterium in dem Nachweis des Tuberkelbazillus geliefert wird.

Die Tuberkulose zeigt folgende anatomische Erscheinungsformen:

a) Entzündliche Prozesse, vor allem Produktion von Bindegewebe. Das kann an keiner anderen Stelle so häufig beobachtet werden wie an der Lunge. Fast jede Lungentuberkulose zeigt vielfache fibröse Herde und ist von Pleuritis adhaesiva begleitet. Wenn solche Pleuritis nicht die im folgenden zu besprechende mehr spezifische Eigentümlichkeit besitzt, ist es nicht möglich, sie makroskopisch als tuberkulös anzusprechen. Denn es darf nicht vergessen werden, daß ein tuberkulöses Individuum auch einmal eine einfache, d. h. nicht tuberkulöse Erkrankung bekommen kann.

Tuberkulöses Granulationsgewebe ist meist wenig rot, mehr anämisch, weißlich-grau.

b) Käsig-nekrotisierende Zustände, deren makroskopische Erkennung bereits vielfach besprochen worden ist. Die Konsistenz, die Beschaffenheit der Schnittfläche, vor allem in der Farbe und Feuchtigkeit, lassen die Diagnose leicht stellen. Die käsige Pneumonie, käsige Lymphdrüsen sind bekannte Beispiele hierfür. Die Beurteilung wird nur schwierig, wenn das zu betrachtende Objekt zu klein ist. So ist z. B. am Rande tuberkulöser Geschwüre die käsige Nekrose oft gering und bildet einen Saum, der die Breite von nicht einem Millimeter hat. Auch sehr kleine käsige Pneumonien können Schwierigkeiten bereiten.

Mancherlei Zustände können käseähnlich aussehen: die Schnittfläche anämischer Infarkte, die Schnittfläche mancher Krebsknoten, die Schnittfläche der Gummiknoten.

In der Tat kann es mitunter unmöglich sein, allein aus der makroskopischen Erscheinung ein sicheres Urteil zu gewinnen. Die große Schwierigkeit, auf der Schnittfläche des Hodens tuberkulöse und syphilitische Prozesse zu trennen, legt dafür Zeugnis ab.

Käsige Stellen können verkalken. Käsige Herde erweichen oft in ihren zentralen Teilen, so daß dort eine Höhle entsteht. Dadurch erleidet die Konsistenz, Feuchtigkeit und Glätte der Schnittfläche eine erhebliche Veränderung.

c) Das Auftreten besonderer Knoten, der sogenannten Tuberkel. Diese sind meist klein, hirsekorngroß, grauweiß, rundlich. Größere Knoten, wie sie namentlich im Gehirn vorkommen, sind bereits Konglomerate und besitzen harte Konsistenz. Die Tuberkel werden früher

oder später, besonders im Innern, käsig-nekrotisch, gelbweiß. Die Tuberkel werden am besten auf den serösen Häuten gesehen, ihre Erkennung geschieht hauptsächlich durch die Farbe, oft auch durch die Unebenheit, welche sie bedingen. Da sie grau oder gelbgrau sind, werden sie am besten in roten Geweben, sehr schlecht in grauweißen Geweben gesehen.

Sehr kleine Tuberkel sind grau durchscheinend und daher oft schwer zu bemerken, sie werden auf der Schnittfläche der Lungen weniger durch ihre Farbe als durch ihre Prominenz wahrgenommen. Wenn das Messer die Lunge durchschneidet, geht es nicht zugleich durch die kleinen runden Knoten hindurch, letztere weichen vielmehr in dem weichen Lungengewebe dem Messer aus, treten, nachdem das Messer hindurchgegangen ist, wieder an ihre frühere Stelle zurück und ragen dann über die Schnittfläche hervor. In der härteren Leber können die Tuberkel dem Messer weniger gut ausweichen; sie prominieren daher in der Schnittfläche der Leber weniger als in der der Lunge. Sobald also eine Schnittfläche auf Tuberkel durchgesehen wird, muß besonders auf das Verhalten der Glätte geachtet werden. Tuberkulose der Flächen, besonders der Schleimhäute, zerfällt oft geschwürig.

Das Alter tuberkulöser Prozesse aus dem anatomischen Befunde abzuleiten, ist oft sehr schwer. Nur einige Regeln lassen sich aufstellen. Wo viel Bindegewebe produziert ist, dürfte die Krankheit mehr chronisch sein; viel käsige Nekrose ist etwas weniger chronisch. Kleinste eben sichtbare Tuberkel sind etwa zwei Wochen alt. Sind zahlreiche Organe des Körpers (Lungen, Milz, Leber, Nieren, Gehirn) an Tuberkulose erkrankt, so ist anzunehmen, daß die Ausbreitung der Krankheit auf der Blutbahn stattgefunden hat (allgemeine Miliartuberkulose). In solchen Fällen ist es notwendig zu ermitteln, von welcher Stelle aus ein Einbruch in das Blutgefäßsystem erfolgt ist (z. B. Duct. thoracicus, Lungenvenen).

Die durch Syphilis erzeugten anatomischen Veränderungen sind zweifacher Art:

a) Einfach entzündlicher Natur. Diese sind je nach dem betroffenen Organe verschieden. Die Entzündungen der Haut sind andere als die der Leber u. s. f.
b) Bildung von Gummata. Ein Gummi ist eine Granulationsgeschwulst mit besonderer Neigung zu Nekrose und fettiger

Degeneration. Dementsprechend gestaltet sich die Farbe, Feuchtigkeit und Glätte der Schnittfläche.

An den inneren Organen (Leber, Herzfleisch, Hode) ist es gewöhnlich so, daß zuerst eine interstitielle fibröse Entzündung auftritt und im Anschluß an diese die syphilitischen Knoten sich ausbilden. Aus diesem Verhalten läßt sich eine diagnostische Lehre ableiten. Man nehme an den genannten Organen nur dann einen syphilitischen Prozeß an, wenn eine interstitielle Entzündung besteht and außerdem Gummiknoten gefunden werden. Aber auch ohne daß letztere vorhanden sind, gelingt in einzelnen Fällen der sichere Nachweis. Eine gewisse Form der Produktion von Bindegewebe in der Leber mit Schrumpfung derart, daß die Leber in Lappen zerlegt wird (gelappte Leber, Hepar lobatum), ist immer syphilitischen Ursprungs, gleichviel, ob zugleich Gummiknoten da sind oder nicht.

Gummiknoten auf Oberflächen zerfallen infolge der Nekrose und fettigen Degeneration geschwürig (z. B. im Rachen); den Grund des Geschwürs bildet der Gummiknoten selbst. So entsteht jener eigentümliche speckige Grund der syphilitischen Geschwüre.

Schon an früherer Stelle wurde der Unterschied zwischen der käsig-tuberkulösen Nekrose und der Nekrose des Gummiknotens hervorgehoben.

Die Größe der Gummiknoten ist sehr wechselnd; es gibt miliare Gummata (kleine gelbe Flecke) der Leber syphilitischer Neugeborener, man sieht aber auch apfelgroße Gummata in der Leber Erwachsener. Im Gehirn gibt es gleichfalls bisweilen ziemlich große Gummiknoten. Man achte bei diesen auf die mehr oder weniger innige Beziehung zu den Gehirnhäuten. Die Form der Gummiknoten ist mehr oder weniger rundlich oder kleeblattförmig. Der Name Gummi weist zwar auf die Konsistenz hin (Gummi elasticum), jedoch haben die Gummiknoten wohl meist ziemlich derbe, aber nicht ganz gleiche Konsistenz. Eine gleiche oder ähnliche Konsistenz haben viele pathologische Produkte, namentlich Geschwulstbildungen, so daß es absolut unmöglich ist, aus der Konsistenz einen Gummiknoten zu diagnostizieren. Entscheidend ist allein die Beschaffenheit der Schnittfläche, welche zentrale Nekrose, peripherische Granulationsbildung und Produktion von Bindegewebe zeigt. Daher ist die Farbe der peripherischen Schicht eine andere als die des Zentrums, ebenso bestehen Unterschiede in der Feuchtigkeit und Glätte.

X. Geschwüre.

Auf den verschiedenen Flächen entstehen Substanzverluste, Löcher, Defekte von wechselnder Größe und Form. Was die Größe betrifft, so handelt es sich dabei nicht nur um die Ausdehnung in der Horizontalen, sondern auch in der Vertikalen, in der Tiefe. Ein Substanzverlust wird als flach, oberflächlich bezeichnet, wenn er geringe Tiefe hat; er wird tief genannt, wenn er bedeutende Tiefe besitzt. Bei jedem Substanzverlust ist es nötig, zu ermitteln, welche Gewebsschichten fehlen, zerstört sind. Fehlt nur das Epithel, so ist der Defekt sehr flach und wird als Erosion bezeichnet (an der Haut auch als Excoriation); fehlen außer dem Epithel noch weitere Schichten, so liegt ein Geschwür, ein Ulcus, eine Ulceration vor. Wenn auf Schleimhäuten das Epithel und die Mucosa zerstört sind, so wird das Ulcus als ein Ulcus superficiale bezeichnet; geht der Substanzverlust tiefer, so ist es ein Ulcus profundum. Oft läßt sich bereits aus der Tiefe eines Geschwürs ein Hinweis auf die Diagnose entnehmen.

Das fehlende Gewebsstück, welches dem Defekt entspricht, ist in der Regel der Betrachtung nicht mehr zugänglich, es ist gewöhnlich von der Stelle abgesondert und verschwunden. Die Untersuchung ist daher zum Teil eine negative und kann sich nur auf das zurückgebliebene Gewebe, den Substanzverlust beziehen. In den meisten Fällen, nicht immer, pflegt derjenige Prozeß, welcher zur Abstoßung eines Gewebsstückes geführt hat, noch weiter zu gehen; nicht alles Krankhafte wird sofort entfernt. So gelingt die Erkennung der Affektion, welche die Veranlassung zur Bildung des Substanzverlustes war. Sobald alles Krankhafte entfernt und nur der Defekt, umgeben von nicht erkranktem Gewebe, zurückgeblieben ist, heißt er ein Ulcus depuratum, ein gereinigtes Geschwür. Aus dem Dargelegten ist verständlich, daß es Substanzverluste geben kann, deren Entstehung nicht mehr zu ermitteln ist.

Epithelverluste, Erosionen sind wegen ihrer geringen Tiefe oft schwer zu bemerken; sie werden, wie alle Substanzverluste, nur gut unter Wasseraufguß gesehen. Die Größe und Form der Erosionen ist eine verschiedene, ihre Tiefe ist natürlich immer sehr gering, ihre Flächenausdehnung ist meist auch klein und von rundlicher oder rundlich-länglicher Form. Aber es gibt auch streifenförmige Erosionen, besonders

im Magen, diese Streifen liegen auf der Höhe der Falten. Wegen ihrer geringen Größe können Erosionen einen Einfluß auf die Konsistenz nicht ausüben. Die Farbe der Erosionen hängt wesentlich von zwei Punkten ab. Das Epithel, welches sonst eine grauweiße Farbe bedingt, fehlt und tiefere, meist stark gefäßhaltige Teile liegen mehr bloß. Daher sind Erosionen gewöhnlich mehr rot als ihre Umgebung. Freilich ist dieser Farbenunterschied nicht immer deutlich ausgeprägt, weil das umgebende Gewebe gar nicht selten starke entzündliche Rötung zeigt. Die Feuchtigkeit erosiver Stellen kann von der der Umgebung verschieden sein, ist aber wegen der Kleinheit des Objektes oft schwer zu beurteilen. Das wichtigste und entscheidende Moment ist allein die mangelnde Glätte der betroffenen Stelle, das Erkennen des Substanzverlustes.

Für den Magen ist es schwer zu bestimmen, was ein Epithelverlust ist. Denn dort besteht fast die ganze Schleimhaut aus Drüsen, d. h. aus Epithel und Bindegewebe.

Erosionen können durch Wiedererzeugung des fehlenden Epithels, am Magen auch durch Narbenbildung heilen.

Die tieferen Substanzverluste, Ulcerationen, müssen ebenso wie die Erosionen zuerst in ihrer Lage festgestellt werden. Alsdann hat die Beschreibung ganz nach den früher gegebenen Regeln zu geschehen: Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, d. h. der Geschwürsrand, Schnittfläche, Innenfläche, d. h. der Geschwürsgrund; die besonderen Einrichtungen der betroffenen Stelle, die Wandschichten, sind darauf zu prüfen, wieweit sie zerstört oder verändert sind. Keinesfalls versäume man, das Geschwür auch einmal von hinten zu besichtigen; bei einem Geschwür der Darmschleimhaut muß immer die Serosa der erkrankten Stelle betrachtet werden, sie ergibt bisweilen, z. B. bei den tuberkulösen Darmgeschwüren, sofort die Diagnose des krankhaften Prozesses.

Die Größe eines Geschwürs kann natürlich außerordentlich verschieden sein. Sehr große Geschwüre werden am Unterschenkel und im Magen-Darmkanal gefunden. Das sogenannte Ulcus ventriculi rotundum kann bis Handtellergröße besitzen; tuberkulöse Darmgeschwüre können sehr ausgedehnt sein. Die Form der Geschwüre ist sehr mannigfaltig, rundlich, länglich, unregelmäßig, linsenförmig (lenticulär) etc. und kann bisweilen sehr sonderbar sein. Es ist wichtig zu beachten, wie sich der größte Durchmesser eines länglichen Geschwürs zu der Längsaxe des Kanals (z. B. des Darms) verhält, in welchem das Geschwür

gelegen ist. Oft, aber keineswegs jedesmal, liegt der Längsdurchmesser typhöser Darmgeschwüre parallel zur Längsaxe des Darms, tuberkulöse Geschwüre liegen mit ihrem Längsdurchmesser häufig quer zur Längsaxe des Darms. Außer der absoluten Größe eines Geschwürs müssen gewisse Beziehungen zu der erkrankten Stelle berücksichtigt werden. Ein Geschwür des Darms oder des Oesophagus kann den ganzen Querschnitt betreffen und wird dann ringförmig, annular, genannt; man kann den Darm oder den Oesophagus nicht durchschreiten, ohne das Geschwür zu passieren. Die tuberkulösen Geschwüre des Darms sind häufig ringförmig. Die typhösen Darmgeschwüre entstehen nur in Peyerischen Haufen, können also allein da ringförmig sein, wo dieselben ringförmig sind; das ist die Ileocöcalgegend. Darmgeschwüre, welche ihre Entstehung der Zerstörung eines Follikels verdanken, heißen Folliculargeschwüre.

Die Konsistenz der Geschwüre hängt von dem Zustande ihres Randes ab. Ein Substanzverlust allein kann natürlich eine Erhöhung der Konsistenz nicht bedingen. Verhärtung entsteht nur durch eine entsprechende Veränderung des Randes, beim Magengeschwür durch Produktion von Bindegewebe, beim tuberkulösen Geschwür durch käsig-tuberkulöse Erkrankung, beim krebsigen Geschwür durch die Geschwulstbildung.

Die Oberfläche, der Rand, der Geschwüre ist für ihre Beurteilung von großer Bedeutung. Sobald man sich dem Geschwür nähert, ereignet sich oft der Fall, daß man zunächst auf eine Erhöhung, einen Wall, trifft, welchen man erst überschreiten muß, um in das Geschwür zu gelangen. Ein solcher Rand heißt wallartig. Ein sehr steil ansteigender Rand und ein sehr tiefes enges Geschwür ergeben den Begriff des kraterförmigen Geschwürs. Wallartige Ränder werden oft an den tuberkulösen Darmgeschwüren gesehen. Wenn man eine Linse in weichen Ton etwas eindrückt und dann wieder fortnimmt, so bleibt ein flach-rundlicher Substanzverlust zurück, welcher als linsenförmig (Ulcus lenticulare) bezeichnet wird. Man gelangt vom Rande aus allmählich in die nicht bedeutende Tiefe. An den tuberkulösen Geschwüren der Trachea und des Kehlkopfes ist diese Form oft festzustellen (Fig. 5 a). Ein anderer Fall ist der, daß vom Rande aus ein noch erhaltener Gewebsstreifen frei in das Geschwür hineinhängt; ein solches Verhalten erklärt sich dadurch, daß der geschwürige Prozeß in der Tiefe bereits weiter gegriffen hat als an der Oberfläche. Solche Ränder flottieren bei Wasseraufguß sehr deutlich und werden als unterminiert, sinuös, buchtig, über-

hängend bezeichnet. Solange kein Wasser aufgegossen wird, hängen sie einfach in das Geschwür herunter und sind schlecht erkennbar (Fig. 5b).

Der Geschwürsrand zeigt in der Regel noch Spuren desjenigen Prozesses, welcher den Substanzverlust herbeigeführt hat, der Rand tuberkulöser Geschwüre zeigt tuberkulös-käsige Infiltration, der Rand krebsiger Geschwüre krebsige Erkrankung.

Die Schnittfläche eines Geschwürs läßt besonders deutlich erkennen, wie tief dasselbe geht und wieweit die einzelnen Wandschichten beteiligt sind. Man unterlasse nicht, eine solche Schnittfläche herzustellen und kann dann z. B. an einem Darmgeschwür sehr gut sehen, welche Teile der Wand zerstört, welche erhalten sind.

Die Innenfläche, der Grund eines Geschwürs bietet, ebenso wie der Rand, häufig die Zeichen derjenigen Erkrankung, welche die Ursache des Substanzverlustes ist. Die Beschaffenheit des Grundes ist ferner davon abhängig, wie tief das Geschwür ist, d. h. welche Schicht der Wand eigentlich den Grund bildet. Magengeschwüre sind oft so tief, daß die Magenwand selbst nicht mehr den Geschwürsgrund liefern kann; in einem solchen Fall wird der Grund von einem der umliegenden Organe, z. B. Pancreas, gebildet und hat das entsprechende Aussehen.

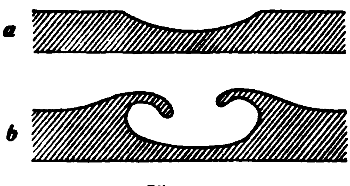


Fig. 5.

Die bisherige Betrachtung galt nur den Substanzverlusten, welche auf Flächen beobachtet werden. Wenn ein Geschwür, von einem Bronchus ausgehend, sich in der Lunge ausbreitet, wenn ein Geschwür, vom Nierenbecken beginnend, sich auf die Markkegel ausdehnt, so entstehen in diesen Organen Zerstörungen, welche das Bild einer Höhle, Caverne, darbieten. Es ist wichtig, zu beachten, daß solche Höhlen eigentlich nur Ulcerationen sind; der geschwürige Charakter des Prozesses tritt beim ersten Anblick nicht immer sogleich in die Erscheinung.

Ein Geschwür, welches sich nicht in die Fläche, sondern nur in die Tiefe hinein fortsetzt, führt naturgemäß allmählich zur Bildung eines röhrenförmigen Ganges, einer Fistel. Auf diese Weise kann eine offene Kommunikation zweier Kanäle bewirkt werden (Oesophagus und Bronchus, Rectum und Vagina). Wenn ein Geschwür die Wand (z. B. die Darmwand) völlig durchlocht hat, so nennt man diesen Zustand eine Perforation.

Diejenigen Prozesse, welche Erosionen oder Ulcerationen hervorrufen, werden als erosive oder ulceröse bezeichnet (ulceröse Endocarditis, ulceröse Lungenphthise, erosiver Katarrh).

Geschwüre können Sekret (wäßrig, blutig, eitrig) absondern.

Die Heilung der Geschwüre geschieht vom Rande und Grunde aus, das neugebildete Gewebe ist eine Produktion der Geschwürsränder und des Grundes. Sollte einmal die Heilung ausbleiben, so ist die Ursache ebendort zu suchen; entweder sind die Ränder und der Grund in so besonderer Weise erkrankt, daß eine Heilung ausgeschlossen ist (Krebs, Tuberkulose) oder sie sind häufig infolge mangelhafter Zirkulation und Ernährung zu wenig leistungsfähig, außerstande, ein neues Gewebe zu liefern (vgl. Ulcus cruris).

Brandige Geschwüre (Ulcus putridum, gangraenosum) zeigen eine mißfarbene, übelriechende Beschaffenheit ihrer Innenfläche; brandige Geschwüre des Digestionstraktus sind gewöhnlich krebsiger Natur.

XI. Geschwülste.

Geschwülste (Tumoren) sind mehr oder weniger scharf abgegrenzt, meist knotige Neubildungen. Ihre Wahrnehmung bietet in den meisten Fällen keine ernsten Schwierigkeiten; solche entstehen unter besonderen Bedingungen.

a) Wenn eine Geschwulst einen starken geschwürigen Zerfall erleidet, dann bleibt oft von ihr selbst nur wenig übrig. Man sieht zunächst nur ein Geschwür und erst die sorgfältigste Untersuchung des Randes, des Grundes, der Umgebung, der Lymphdrüsen führt darauf, daß es sich eigentlich gar nicht bloß um ein Geschwür, sondern um eine Geschwulst handelt. Besonders häufig tritt dieser Fall bei den Krebsen des Digestionstraktus auf; man prüfe in jedem derartigen Fall vor allem die Serosa, welche meist kleine Krebsknoten erkennen läßt.

b) Manche Krebse bilden keine abgegrenzte Geschwulst, keinen Knoten, sondern breiten sich mehr flächenhaft, scheibenförmig (infiltrierender Krebs) aus. Sie durchsetzen z. B. am Magen einen großen Teil seiner Fläche, verdicken und verhärten die Wand, verkleinern vielleicht auch den Magen.

c) In einzelnen Geschwülsten geschehen infolge der Gefäßeinrichtung umfangreiche Blutungen, welche zugleich oft einen Teil der Geschwulst zertrümmern können. Man sieht dann zunächst nur eine größere Blutung; erst weiteres Nachforschen im Rand und der Umgebung belehrt über das Wesen dieser Blutung. Derartiges wird nicht selten an Gehirngeschwülsten (Gliomen) beobachtet. Da am Gehirn sehr häufig Blutungen ohne Geschwulstbildung vorkommen, ist es erklärlich, daß einmal die Geschwulstbildung übersehen wird.

Auch die Angiome sehen bisweilen, z. B. in der Leber, einfachen Blutungen ähnlich.

d) Wenn zugleich mit der Geschwulstentwicklung ausgebreitete entzündliche Prozesse auftreten, kann durch diese die Geschwulst verdeckt, undeutlich werden. Derartiges ist an manchen Tumoren der Pleura, vor allem den Endotheliomen, zu sehen. Der Befund stellt sich zunächst wie eine schwielige Pleuritis dar; oft belehrt erst die mikroskopische Untersuchung über den Charakter dieser Pleuritis. Das gleiche gilt für einzelne Krebse des Peritoneums. Man trifft starke Verdickung und Schrumpfung des Peritoneums an, während Geschwulstbildung zunächst nicht sichtbar ist. An den Lymphdrüsen sind einfache hyperplastische Prozesse nicht immer leicht von Geschwulstbildungen (Lymphomen) zu trennen.

e) Einzelne Krebse werden fast vollständig brandig, gangränös (Lunge, Digestionstraktus); der erste Anblick ist der eines Brandherdes; die Geschwulstbildung wird, oft nur in geringer Ausdehnung, im Rande und der Umgebung nachgewiesen.

f) Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, daß Parasiten (z. B. Echinococcen, Cysticerken) bisweilen cystischen Geschwülsten ähneln können.

In jedem Falle ist der Sitz der Geschwulst genau zu bestimmen; man untersuche, welche Gewebe oder Organe, welche Teile eines Organs betroffen sind, ob nur ein Teil affiziert ist oder ob mehrere oder gar viele Organe erkrankt sind, wie sich die zu dem erkrankten Organ gehörigen Lymphgefäße und Lymphdrüsen verhalten. Auch versäume man nicht, sich ein Urteil über den allgemeinen Ernährungszustand zu bilden, weil bekanntlich einzelne Geschwülste starke Abmagerung und Kachexie herbeiführen.

Die Beschreibung der einzelnen Geschwulst geschieht in der bereits früher dargelegten Reihenfolge, Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, Schnittfläche, und wenn es sich um eine cystische Geschwulst handelt, Innenfläche und Inhalt. Gerade die Betrachtung der Geschwülste ist recht geeignet, den Vorteil des gegebenen Schemas vor Augen zu führen.

Die Größe der Geschwülste ist außerordentlich verschieden; jede Geschwulst fängt natürlich klein an und wird später größer; sie kann auf einer gewissen Größe stehen bleiben oder sie wächst unaufhaltsam weiter. Daher gibt es von eben sichtbaren Knötchen bis zu den größten Tumoren (z. B. kopfgroß) alle Übergänge. Aus der Größe kann nie die Diagnose gestellt werden.

Die Form der Geschwülste wechselt, je nachdem sie sich im Innern von Organen oder auf Oberflächen entwickeln. Es gibt kuglige Formen, länglich rundliche, ovale Erscheinung, höckerige, knollige Massen. Das Wachstum der Geschwulst auf einer freien Oberfläche ruft pilzartige, polypöse, papilläre, zottige und andere Formen hervor. Man lasse sich nie durch die äußere Form zu einer Diagnose verleiten, die Klassifikation und Benennung der Geschwulst geschieht allein nach ihrer histologischen Zusammensetzung, von welcher im späteren Teile die Rede sein wird.

Die Konsistenz der Geschwülste hängt von den Geweben ab, aus welchen sie bestehen. Viel fibröses Gewebe, Knorpel oder Knochen, machen hart, viele Zellen und weiche Interzellularsubstanz ergeben eine weiche Konsistenz. Auch die Konsistenz kann nie für die Diagnose entscheidend sein; es gibt harte und weiche Krebse, harte und weiche Sarkome, härtere und weichere Fibrome und Gliome.

Soweit die Oberfläche einer Geschwulst sichtbar ist, muß sie nach Farbe und Blutgehalt, Feuchtigkeit, Glätte beschrieben werden. Der Gefäßreichtum und der Blutgehalt der Geschwülste unterliegt großen Schwankungen. Wenn eine Geschwulst auf einer Oberfläche liegt, kann sie geschwürig werden. Die Krebsknoten der Leber zeigen oft, falls sie an der Oberfläche liegen, eine zentrale Delle (den Krebsnabel).

Am wichtigsten ist die Betrachtung der Schnittfläche, ihre Farbe, der Blutgehalt, ihre Feuchtigkeit, ihre Glätte ergeben die wichtigsten Aufschlüsse. Die Farbe hängt natürlich von den zusammensetzenden Geweben ab und ist bei den malignen Geschwülsten oft markig (vgl. S. 23). Fibröses Gewebe und

andere streifige Massen (Neurome, Myome) zeigen eine verschiedene Färbung, je nachdem ob die Fasern im Längsschnitt oder im Querschnitt getroffen worden sind. Das Rot der Schnittfläche wird nach früher gegebenen Regeln analysiert. Auf der Schnittfläche erkennt man sehr deutlich die Art der Abgrenzung des Geschwulstgewebes von seiner Umgebung. Die oft vorhandenen Degenerationen und nekrotisierenden Prozesse wirken auf Farbe, Feuchtigkeit und Glätte ein. Was die Glätte betrifft, so ist die Struktur zu berücksichtigen; eine alveolar gebaute Geschwulst, wie der Krebs, ist granuliert, ein Sarkom ist im allgemeinen mehr glatt; man vergleiche immer makroskopisches Verhalten und histologische Zusammensetzung.

Eine Geschwulst der Innenfläche eines Kanals kann diesen verengen.

Wo eine cystische Geschwulst vorliegt, ist der Inhalt und die Innenfläche der Cysten nach den bereits erörterten Grundsätzen zu prüfen. Man beachte folgendes: Wenn man einen Finger in Eis hält, so schmilzt dasselbe an der Stelle, wo sich der Finger befindet, das ist aber keine Cyste, sondern nur eine verflüssigte, erweichte Stelle. Eine Cyste verlangt eigentlich eine besondere Wand.

Nach ihrem Verlauf, der Art ihres Wachstums und der Wirkung auf den ganzen Körper, werden die Geschwülste in maligne und benigne unterschieden. Eine maligne Geschwulst wächst unaufhaltsam weiter, zerstört das umgebende Gewebe, befällt entfernte Organe, und führt schließlich unter Abmagerung zum Tode. Es erscheint gerechtfertigt, an dieser Stelle die makroskopischen Kriterien der Malignität zusammenzustellen. Auch die sogenannten benignen Tumoren sind nicht absolut ungefährlich, sie können durch eine fatale Lage sehr ungünstig wirken. Derselbe Tumor, welcher an der Haut ganz ohne Bedeutung erscheint, kann im Rückenmarkskanal wegen der Enge des dortigen Raumes stark komprimierend auf das Rückenmark wirken und schließlich zum tödlichen Ende Veranlassung geben. Auch die zuerst gutartigen Fibromyome des Uterus können allerlei schädigende Wirkungen ausüben. Sie können durch ihre Größe im kleinen Becken schwere Störungen veranlassen, sie können durch schwere Uterusblutungen allgemeine Anämie herbeiführen.

Die Kriterien der Malignität sind folgende:

a) Markiges Aussehen. Hier sei daran erinnert, daß markige Stellen in einem Fibromyom des Uterus immer

den Verdacht auf maligne Beschaffenheit (Sarkom) wachrufen müssen.

b) Geschwürsbildung. Obgleich Ulceration durchaus nicht für Malignität beweisend ist, ist sie dennoch nicht unbedenklich. Brandiger Zerfall bringt dem Körper immer große Gefahren.

c) Lokale Progression. Ein benigner Tumor wirkt mehr dislozierend, ein maligner zerstört und setzt das eigene Gewebe an die Stelle des zerstörten Gewebes. Das kann man besonders gut auf einer Schnittfläche erkennen, welche zugleich den Tumor und seine Umgebung trifft.

d) Metastasenbildung. Das Auftreten gleichartiger Geschwulstknoten in entfernteren Organen (Lymphdrüsen, Leber) spricht unbedingt dafür, daß eine maligne Geschwulst vorliegt.

Zu diesen makroskopischen Kriterien der Malignität kommen noch solche mikroskopischer Art hinzu, über welche später berichtet werden wird.

Ohne mikroskopische Untersuchung darf ein entscheidendes Urteil über die Natur einer Geschwulst nicht abgegeben werden.

E. Allgemeine pathologisch-anatomische Diagnostik der einzelnen Organe und Gewebe.

Es ist nicht die Absicht, in diesem Abschnitt eine erschöpfende Übersicht aller pathologisch-anatomischen Veränderungen sämtlicher Organe und Gewebe zu geben, sondern es soll an zahlreichen Beispielen gezeigt werden, daß die in den vorhergehenden Teilen gegebene Grundlage sehr wohl geeignet ist, jeden pathologischen Zustand in allen seinen Eigenschaften zu erkennen und zu beschreiben. Es ist wohl zu verstehen, daß im folgenden die dem pathologischen Anatomen am häufigsten vorliegenden Organe, z. B. Herz, Lungen, Nieren etc. einen breiteren Raum einnehmen werden. Ehe in die Betrachtung der einzelnen Organe eingetreten wird, müssen noch einige allgemeine Punkte vorausgeschickt werden.

1. Die Verwertung der gefundenen pathologisch-anatomischen Zustände für die Erklärung klinischer Symptome begegnet oft unüberwindlichen Schwierigkeiten. Manche charakteristischen Krankheitsbilder haben gar keine anatomische Grundlage, sind nur funktioneller Natur. Eine andere Schwierigkeit ist die, ob eine vorgefundene anatomische Veränderung als Ursache einer klinischen Erscheinung angesprochen werden darf oder ob sie eine Folge jener ist. Diese Zweifel treten besonders dann auf, wenn für ein neues klinisches Krankheitsbild (z. B. Hyperacidität des Magens u. a.) eine anatomische Basis gesucht wird.

   Diese vergleichenden Untersuchungen zwischen anatomischem Befund und klinischer Symptomatologie finden in zwei Beispielen eine vortreffliche Illustration, in der Frage nach den Ursachen des Erbrechens und bei der Erforschung der Nephritis. Man versuche einmal bei der Sektion die Frage zu beantworten, warum der oder jener

Fall an Erbrechen gelitten hat; in vielen Fällen liegt ja doch zweifellos eine organische Erkrankung zugrunde. Derartige Beispiele gibt es in großer Zahl. An dieser Stelle sollte nur darauf hingewiesen werden.

2. Bei der Sektion muß auf die Lage der Organe im Körper, die Lage an sich und die Lage der Organe zu einander geachtet werden. Wie sehr die Umgebung von Einfluß ist, läßt sich an zahlreichen Beispielen erläutern. Hier sei vor allem des Thorax gedacht, dessen Form auf die Lungen einwirkt. Die Kyphoskoliose und Lordose und die mit dieser verbundene Deformation der Lungen wird häufig gesehen. Die Bedeutung des rechten Rippenbogens für die Lage und Form der Leber, die Wirkung der Pacchionischen Granulationen auf das Schädeldach, die Eindrücke der Knochen durch Aneurysmen mögen hier angeführt werden. Für diese Fälle ist es also absolut nötig, den Situs und die Beziehungen der Organe zu einander vor der Herausnahme zu bestimmen. Da man zu Beginn der Sektion nie wissen kann, wie sich die Verhältnisse gestalten werden, so muß man immer darauf achten und stets vor der Entnahme der Organe aus dem Körper ihre Lage und ihr Verhalten zur Umgebung feststellen. Findet man dabei innigere Beziehungen zwischen Organen, so darf man diese zunächst nicht trennen, sondern muß sie im Zusammenhang herausnehmen. Im folgenden sollen einige derartige Fälle besprochen werden.

Nicht nur im Leben, sondern auch post mortem in der Leiche kommen noch Einwirkungen der Organe aufeinander vor. Da sich an diese bisweilen diagnostische Fragen anknüpfen, seien einige Beispiele besprochen. Der Druck des umgebenden Gewebes auf die Leberoberfläche bedingt post mortem öfters die Entstehung anämischer, meist gelblicher Flecke (besonders bei Kindern). Man kann damit den Rücken der Leiche vergleichen, wo derselbe aufliegt, ist er blaßgrauweiß, wo kein Druck stattfindet, sieht man Blaurot (Totenflecke). Diese postmortalen anämischen Flecke der Leber liegen besonders im rechten Lappen, sind von verschiedener Größe und erstrecken sich meist nur wenig tief in die Leber hinein. Auffallend ist nur die Farbe, und diese gibt bisweilen zu Mißdeutungen Veranlassung (Ähnlichkeit mit Geschwulstknoten). Aber wer sich gewöhnt hat, stets außer der Farbe auch die Feuchtig-

keit und Glätte zu bestimmen, wird bald erkennen, daß allein die Farbe abweichend ist. In Feuchtigkeit und Glätte gleicht die Stelle vollständig der übrigen Leber. Intravital entstandene Neubildungen würden auch in Feuchtigkeit und Glätte Differenzen gegen die Umgebung erkennen lassen. Ähnliches ereignet sich an der Cardia durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells. An dieser Stelle ist der Oesophagus häufig ringförmig, weißgrau, blaß, während er vielleicht im übrigen stark gerötet ist. Auch hier belehrt genaue Prüfung der Farbe, Feuchtigkeit und Glätte über die Natur der anämischen Stelle. Ein dritter Ort ist die Übergangsstelle vom Pharynx zum Oesophagus; daselbst befindet sich der harte Kehlkopf, welcher sich nach hinten in den Oesophagus vorwölbt; die Wand des Oesophagus liegt hier zwischen dem Kehlkopf und der Wirbelsäule und wird erst infolge des postmortal einwirkenden Druckes ringförmig anämisch gesehen. Es ist dies übrigens dieselbe Stelle, wo auch intra vitam wirkender Druck bisweilen Decubitus erzeugt.

Die Frage, ob agonal oder post mortem noch Austritt von Flüssigkeit aus den Gefäßen erfolgen kann (Lungenödem, Hydropericard, Ascites), ist bereits früher besprochen. Keinesfalls kann dabei noch viel Flüssigkeit austreten. Schwierigkeit für die Beurteilung kann nur durch die Anwesenheit geringer Flüssigkeitsmengen verursacht werden.

Wie eine Flüssigkeitsansammlung (Exsudat, Transsudat) auf die Organe der betroffenen Höhle einwirkt, kann eigentlich nur bei Betrachtung des Situs gesehen werden. Freilich erleiden die Organe auch Veränderungen der Größe und Form, welche an diesen nach der Herausnahme gesehen werden können; z. B. durch pleuritische Exsudate werden gewöhnlich die unteren Teile beider Lungen atelectatisch, klein, luftleer, blaurot; diese Veränderung der Lungen muß immer an eine solche Einwirkung denken lassen. Das Wesentliche bleibt jedoch stets die Feststellung des Situs; nur dieser läßt vor allem die eingetretenen Verschiebungen wahrnehmen. Sofort mit der Eröffnung der Höhlen ändern sich die Druckverhältnisse, oft fließt gleich Flüssigkeit aus, jedenfalls muß sofort die darauf bezügliche Untersuchung stattfinden. Die genaueste Darlegung der topographischen Verhältnisse bei

Flüssigkeitsansammlungen gewähren Durchschnitte durch gefrorene Leichen.

Eine Perforation des Darms oder Magens oder überhaupt eines der Bauchorgane muß vor Herausnahme der Bauchorgane aufgesucht werden, damit die örtlichen Beziehungen der Perforationsstelle zur Umgebung aufgeklärt werden. Man sucht nach Verwachsungen, Verklebungen, man ermittelt, in welche Räume die Perforation erfolgt ist. Man sieht zugleich, was ausgetreten ist und wie die unmittelbare Umgebung der Perforationsstelle beschaffen ist. Vielfaches Anfassen kann eine ursprünglich nur kleine Öffnung vergrößern. Ein gleiches Verfahren der Untersuchung in situ ist für den Darmverschluß geboten, nur im Bauche selbst kann oft die verengte oder verschlossene Stelle gefunden werden, weil gar nicht selten Verwachsungen oder Verzerrung vorliegt, was durch Herausnahme sofort zerstört wird.

Für die Fälle von Laparotomien und Bauchoperationen jeder Art ist die Besichtigung der eröffneten Bauchhöhle dringend erforderlich; beginnende Peritonitis, das Verhalten der Nähte u. v. a. wird allein auf diese Weise richtig gesehen. Durch die Herausnahme wird vieles verändert oder gar zerstört. Ganz besonders muß hier auf die neuerdings viel geübten Operationen am Magen hingewiesen werden, z. B. die Gastroenterostomie. Die Lage der an den Magen angenähten Dünndarmschlinge, ihr Verhalten, ihre Kommunikation mit dem Magen kann nur in situ geprüft werden.

Der Oesophaguskrebs liegt, sobald er den mittleren oder unteren Teil des Oesophagus befällt, in unmittelbarer Nachbarschaft zu Bronchien, Lunge, Aorta, Herzbeutel und kann in eins dieser Organe durchbrechen. Es ist daher in einem solchen Falle absolut nötig, den ganzen Zusammenhang festzuhalten. Da die Präparation innerhalb der Brusthöhle oft wegen der großen Tiefe der zu untersuchenden Gegend Schwierigkeiten bereitet, so verfährt man gewöhnlich so, daß man die gesamten Brustorgane zusammen herausnimmt und die Untersuchung außerhalb der Leiche fortsetzt. Man ist dann imstande, die topographischen Verhältnisse vollständig klar zu legen. Es empfiehlt sich dabei, zugleich mit dem Oesophagus auch den Magen herauszuholen, weil oft die Gegend der Cardia in Betracht

kommt. Das gleiche Verfahren wie bei Oesophaguskrebsen emphiehlt sich bei Mediastinaltumoren und Aortenaneurysmen; letztere brechen gar nicht selten in die Luftwege durch. Der Nachweis eines solchen Durchbruches gelingt allein dann, wenn die Luftwege nicht von der Aorta getrennt worden sind.

Die gewöhnlich geübte Technik der Sektion entfernt das Herz und dann jede der beiden Lungen einzeln; dadurch wird der Ductus Botalli völlig zerschnitten. Eine Untersuchung desselben ist nur ausführbar, wenn Herz, Lungen und Aorta zugleich herausgenommen und im Zusammenhang belassen werden. Wenn sich diphtherische Prozesse kontinuierlich von den Halsorganen in die Lungen hinein fortsetzen, ist es angezeigt, Kehlkopf, Trachea, Bronchien im Zusammenhang mit den Lungen zu erhalten, um die ganzen Luftwege zu übersehen.

Ganz besonders schwierig sind oft die topographischen Beziehungen zu beurteilen, welche an das Pancreas und seine Umgebung anknüpfen. Krebse des Pancreaskopfes üben eine Wirkung auf den Duct. choledochus, auf das Duodenum usw. aus; das wird entweder vollständig in situ untersucht oder die Präparation erfolgt erst, nachdem die ganzen in Betracht kommenden Organe zusammen herausgenommen worden sind.

Bei Nieren- und Blasenleiden ist es oft angezeigt, den ganzen Harnapparat im Zusammenhang zu eröffnen, vor allem, wenn es sich um Steinleiden oder um Cystitis und aszendierende Pyelonephritis und um Tuberkulose des Harnapparates oder um Tumoren handelt. Zu diesem Zwecke werden die Nieren und Ureteren bis zur Harnblase freigelegt und dann zusammen mit den Beckenorganen entfernt. Alsdann kann man besonders gut das Nierenbecken und die Ureteren bis in die Harnblase hinein übersehen. Bei anderer Methodik, d. h. bei Herausnahme der einzelnen Organe, wird natürlich der Ureter auch gesehen und untersucht, aber er bleibt nicht im Ganzen, vielmehr hängt ein Stück von ihm an der Niere, ein zweites an der Harnblase.

Das Verhalten der Dura mater zur Arachnoides kann nur in situ exakt festgestellt werden; es handelt sich dabei hauptsächlich um die Möglichkeit von Verwachsungen zwischen beiden Häuten. Diejenigen Venen, welche aus der Arach-

noides in den Sinus longitudinalis übertreten, tun dies oft nicht direkt; sie gehen bereits in einiger Entfernung vom Sinus aus der Arachnoides in die Dura über, verlaufen dann bis zum Sinus schon eine Strecke innerhalb der Dura mater, um dann schließlich in den Sinus einzumünden. Die Übertrittsstelle der Venen aus der Arachnoides in die Dura macht bei oberflächlicher Betrachtung leicht den Eindruck von Verwachsungen.

An dieser Stelle muß auch noch auf die vielfache Möglichkeit der Ansammlung von Gas in den einzelnen Höhlen aufmerksam gemacht werden (Pneumothorax, Pneumopericard, Gas in der Bauchhöhle, im Herzen). Der Nachweis geschieht am besten unter Wasser, weil dann das aufsteigende Gas direkt gesehen wird. Dort, wo man also z. B. einen Pneumothorax vermutet, sticht man unter Wasser ein. Was die Luft im Herzen betrifft, so wurde bereits gesagt, daß dieselbe in der Regel im rechten Herzen gefunden wird; das Herz wird gleichfalls unter Wasser eröffnet. Jedoch sei man in diesem Falle mit der Deutung der Befunde vorsichtig. Es ist wohl als sicher anzunehmen, daß durch zunehmende Fäulnis nicht nur in vielen Organen, sondern auch im Herzen, besonders im rechten, Gasentwicklung erfolgt. Bei Leichen, die bereits faul sind, ist Luftgehalt im rechten Herzen nicht ohne weiteres als intravital entstanden aufzufassen.

Zuletzt sei noch des Standes des Zwerchfells gedacht, welcher nach Eröffnung der Bauchhöhle, jedoch vor Eröffnung der Brusthöhle untersucht werden muß. Man prüft vor allem den Stand der Zwerchfellskuppe beiderseits und gibt an, welcher Rippe sie entspricht.

Abnorm tiefer Zwerchfellsstand wird vor allem bei großen pleuritischen Ergüssen und freiem Pneumothorax gesehen, abnorm hoher Zwerchfellsstand bei stärkeren Auftreibungen des Abdomens. Die Ermittlung des Zwerchfellsstandes stößt auf Schwierigkeiten, sobald im oberen Teil der Bauchhöhle erhebliche Verwachsungen der Baucheingeweide untereinander und mit dem Zwerchfell vorhanden sind.

3. Nach Herausnahme der Organe geschieht ihre vorschriftsmäßige Zerlegung und weitere Untersuchung (Größe, Form, Konsistenz usw.). Die geübte Art der Technik ist von Einfluß auf die Orientierung. Hier sei ein Bei-

spiel gegeben. Die gewöhnliche Technik der Herzsektion bringt es mit sich, daß vom linken Ventrikel in die Aorta geschnitten wird. Dabei werden in der Regel die Aortenklappen so getroffen, daß eine Klappe, die linke, halbiert wird; die rechte und die hintere Klappe bleiben unberührt. Die geöffnete Aorta zeigt daher in der Regel an jeder Seite je eine halbe Klappe. Da nun gerade hinter dieser Klappe aus dem Sinus die linke Kranzarterie abgeht, so kann deren Abgangsstelle am geöffneten Herzen verschieden angetroffen werden, kann auf die linke oder die rechte Seite des Aortenschnittes fallen. Bei Eröffnung der Mitralis geschieht eine Durchschneidung des hinteren Segels, das vordere bleibt intakt.

Das Gehirn kann in verschiedener Weise seziert werden, für die neurologische Untersuchung dürfte die Zerlegung in frontale Scheiben das beste Verfahren darstellen.

Besondere Fälle zwingen zu einer Abweichung von der gebräuchlichen Methode.

Der Magen wird gewöhnlich in der großen Curvatur aufgeschnitten; wenn aber eine Gastroenterostomia anterior angelegt ist, so muß der Magen anders eröffnet werden; in diesem Falle empfiehlt es sich, die vordere Wand in der Mitte zwischen großer und kleiner Curvatur aufzuschneiden. So lassen sich die diesbezüglichen Verhältnisse am besten übersehen.

Der Uterus wird, nach Ablösung der Harnblase, in der Mittellinie vorn aufgeschnitten. Gar nicht selten greifen Uteruskrebse auf die Harnblase kontinuierlich über; da muß anders verfahren werden. Entweder wird der Uterus auf der hintern Seite eröffnet, oder Harnblase und Uterus werden im Zusammmenhang belassen, und beide werden durch einen sagitalen Schnitt zugleich gespalten.

Die tuberkulösen Veränderungen des Kehlkopfes liegen oft an der hintern Wand; die gebräuchliche Technik schneidet den Kehlkopf von hinten her auf. In einzelnen der genannten Fälle dürfte es sich empfehlen, die Eröffnung von vorn her vorzunehmen.

4. Man beachte bei jeder Sektion den allgemeinen Ernährungszustand. Haut, Fettgewebe, Muskulatur, Knochenbau, innere Organe liefern das Material zu dieser Untersuchung. Das Fettgewebe kann quantitative und

qualitative Differenzen zeigen, es kann viel oder wenig davon vorhanden sein: es kann gelbweiß, zitronengelb, gelbbraun, sulzig sein, gelbweiß ist das normale Verhalten, die übrigen Farben sind Zeichen des Schwundes, der Atrophie.

Einzelne Krankheiten wirken in besonders eigentümlicher Weise auf Organe oder Gewebe ein, bei Morbus Addisonii muß vor allem auf die Hautfärbung und die Nebennieren, bei Myxödem auf die Schilddrüse, Akromegalie auf die Hypophysis geachtet werden; Diabetes mellitus verlangt eine eingehende Untersuchung des Pancreas usw.

Auf die Mißbildungen der einzelnen Organe ist im folgenden spezielle Rücksicht nicht genommen worden, weil sie in der Regel durch das Auffallende ihrer Erscheinung leicht erkennbar sind und ihre Untersuchung und Beschreibung besondere Vorschriften nicht erfordert. Dasselbe gilt für die tierischen Parasiten.

I. Zirkulationstraktus.

Herz.

Die Beschreibung des Herzens geschieht in der angegebenen Reihenfolge. Schnittfläche und Innenfläche müssen für jede einzelne Höhle gesondert untersucht werden, während Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche im ganzen angesehen werden kann. Die Besichtigung der Schnittfläche muß auch deren Größe (= Dicke der Herzwand) beachten.

Die besonderen Einrichtungen des Herzens sind a) Pericard, b) subseröses Fettgewebe, c) Muskulatur und alle diejenigen Teile, welche von der Muskulatur gebildet werden: Papillarmuskel, Trabekel, Recessus, d) Endocardium und die dem Endocardium angehörenden Teile, Klappen, Sehnenfäden, e) die Blutgefäße des Herzens, sowohl die größeren abgehenden oder einmündenden (Aorta, Art. pulmonalis, Vv. cavae usw.), als auch die das Herzfleisch versorgenden Kranzgefäße.

Hier sei noch kurz auf die Sektion des Herzens eingegangen. Dieselbe gestaltet sich folgendermaßen:

1. Eröffnung des Herzbeutels, Besichtigung der Innenfläche, des Inhalts. Größe, Form, Konsistenz des Herzens werden bestimmt.
2. Jede Herzhöhle wird in situ durch einen Schnitt geöffnet. Die Eröffnung der einzelnen Höhlen geschieht in der Reihenfolge, wie sie durch das in das rechte Herz eintretende Blut durchströmt werden, also rechter Vorhof, rechter Ventrikel, linker Vorhof, linker Ventrikel.

Der Inhalt jeder Herzhöhle wird ermittelt, die Weite des Ostium atrioventriculare jederseits geprüft.

3. Herausnahme des Herzens. Untersuchung der Schlußfähigkeit der Klappen durch Wasseraufguß.
4. Beide Ventrikel werden geöffnet, indem man in die abgehende Arterie (Art. pulmonalis, Aorta) schneidet.
5. Die Vorhofs- und Ventrikelschnitte jeder Seite, welche in situ getrennt angelegt werden, werden in einen zusammengezogen (sog. Verbindungsschnitte).

Wird besonderer Wert auf die Demonstration der Wanddicke der Ventrikel gelegt, so kann man auch vor Eröffnung dieser einen Querschnitt durch das Herz machen.

Die Muskulatur wird häufig verändert gefunden, ihr Verhalten wirkt sehr stark auf die Größe, Form und Konsistenz des Herzens ein. Zunahme der Muskulatur vergrößert, Schwund (Atrophie) der Muskulatur verkleinert; Dilatation, Hypertrophie der Ventrikel verändern oft die Form in erheblichem Grade. Das kann besonders häufig am linken Ventrikel und der Herzspitze gesehen werden. Diese, im normalen Zustande wirklich etwas spitz, wird durch Dilatation und Hypertrophie des linken Ventrikels erheblich anders, sie wird mehr breit und rund, so daß die wesentlich vom linken Ventrikel gebildete Herzspitze dem Teil einer Kugel gleicht. Daher wird diese Erscheinung auch kuglige Abrundung der Herzspitze genannt. Auch die Größe der Schnittfläche hängt von der Dicke der Muskulatur ab, Hypertrophie macht natürlich dicker, Dilatation und Atrophie dünner.

Der praktischen Bedeutung wegen sei an dieser Stelle eine besondere Übersicht für die Beurteilung der Herzmuskulatur gegeben.

a) Die Konsistenz der Herzmuskulatur kann unter pathologischen Verhältnissen sehr verschieden sein. Gesunde Herzmuskulatur ist immer etwas derb, nicht viel von einem hart gekochten Ei verschieden. Erhöhung der Konsistenz wird durch fibröse Myocarditis, höhere Grade der Pigmentierung (braune Atrophie) bedingt. Die harte oft lederartige Konsistenz der braunen Atrophie muß auf den Zustand der Muskelfasern selbst zurückgeführt werden. Auch die Hypertrophie erscheint härter. Man achte auf die Totenstarre. Abnorm weiche Konsistenz ist der albuminösen und fettigen Degeneration eigentümlich, dabei ist die Muskulatur oft auffallend schlaff und auch brüchig; Frag-

mentation macht brüchig. Lokal kann ein Abszeß im Herzfleisch weiche Konsistenz hervorrufen.

Die Konsistenz der Herzmuskulatur ist bisweilen, wenn viel Fettgewebe aufgelagert und eingelagert ist, nicht ganz einwandsfrei festzustellen; die Anwesenheit reichlichen Fettgewebes wirkt störend.

b) Die Untersuchung auf Trübung wird am besten damit begonnen, daß man einen passenden Vergleich mit irgend einer Fleischart heranzieht und zugleich zu entscheiden versucht, ob das Herzfleisch mehr gekochtem oder rohem Fleisch gleicht. Manches Herzfleisch gleicht fast völlig gekochtem Rindfleisch (namentlich Suppenfleisch), z. B. hohe Grade fettiger Degeneration. In anderen Fällen ähnelt das Herzfleisch mehr etwas gekochtem (dunklerem) Wildfleisch. In diesen Fällen pflegt Pigment vorhanden zu sein.

Wenn das Herzfleisch getrübt ist, so kann sehr leicht auch der Grad der Trübung festgestellt werden. Sieht das Fleisch wie wenig gekocht, nur wie angekocht aus, so ist die Trübung gering; gleicht es völlig gekochtem Fleisch, so ist es stark getrübt. Jede Trübung erweist, wie bereits früher auseinandergesetzt wurde, die Einlagerung farbloser (albuminöser, fettiger), stark lichtbrechender Körnchen. Eine starke Trübung spricht immer für die Anwesenheit von Fett.

c) Die Farbe der Herzmuskulatur wechselt sehr, kaum je zwei Herzen gleichen darin einander völlig. Weiße, grauweiße Flecke entstehen durch Bildung von fibrösem Gewebe. Auch Gummiknoten kommen hier vor. Infarkte und Eiterherde zeigen das früher besprochene Verhalten. Ein helles Gelb kann durch Fett oder Pigment bedingt sein, dunkleres Gelbbraun oder gar vielleicht Dunkelbraun sprechen immer für die Anwesenheit reichlichen Pigments. Die makroskopische Unterscheidung von Pigment und Fett geschieht hauptsächlich durch die Konsistenz und die Farbe. Pigment allein bedingt keine Trübung der Herzmuskulatur.

Man mache es sich zur Regel, den makroskopischen Zustand der Herzmuskulatur festzustellen und sofort durch ein Zupfpräparat eine gewisse Kontrolle (Fett, Pigment) auszuüben.

Die Schnittfläche der Herzmuskulatur ist in der Regel wenig feucht, bei fettiger Degeneration von mattem Glanz, bei Infarkten trocken. Die durchschnittene Muskulatur ist gewöhnlich

uneben, rauh; völlig glatt sind nur fibröse Herde, welche auch durch ihre grauweiße Farbe und stärkeren Glanz (oft wie Atlas) auffallen.

Dilatation, Erweiterung einer Herzhöhle, bedeutet ein Mißverhältnis zwischen Inhalt und Wanddicke. Die Bestimmung des Inhalts einer Herzhöhle ist an der Leiche nur ungenau ausführbar; die Untersuchung ist daher auf die Wanddicke angewiesen. Wenn die Wand auffallend dünn ist, wird es leicht, die vorhandene Dilatation zu erkennen, aber das ist nicht immer der Fall. Zugleich mit jeder Dilatation ändert sich auch die Form der betroffenen Herzhöhle und ihrer einzelnen Teile, diese Erscheinung hilft gewöhnlich zur sicheren Diagnose. Infolge der Dilatation werden die Papillarmuskeln verändert; ursprünglich sind sie von mehr rundlichem Querschnitt und abgerundeter Spitze; jetzt werden sie platt und ihre Spitze wird ausgezogen, wirklich spitz (sie werden dann auch als konisch bezeichnet). Zugleich werden die früher mehr rundlich in die Herzhöhle vorspringenden Trabekel mehr platt; die zwischen den Trabekeln gelegenen Rezessus werden tiefer, was besonders am rechten Ventrikel oft sehr gut zu sehen ist. Die Herzhöhlen werden nicht immer in allen ihren Teilen völlig gleichmäßig erweitert. Wo eine Verbindung der gegenüberliegenden Flächen besteht z. B. im rechten Ventrikel zwischen vorderer Wand und Tricuspidalsegel durch den vorderen Papillarmuskel, da ist die Erweiterung geringer als an mehr freien Teilen wie im Conus arteriosus dextr. Gerade dieser ist meist sehr stark erweitert und muß deshalb immer sehr genau angesehen werden. Ähnliches kann auch im linken Ventrikel beobachtet werden. Dort ist sehr häufig die Gegend der Spitze stärker erweitert als die durch die Papillarmuskel der Mitralis fixierten Wandabschnitte. Unter Berücksichtigung der genannten Zeichen gelingt es in der Regel eine wenn auch geringe Dilatation nachzuweisen.

Einfache Dilatation wird sehr häufig offenbar finalen Ursprungs, oft im rechten Ventrikel, bei akuten Lungenaffektionen (Pneumonie) gefunden.

Eine partielle Ausbuchtung einer Herzhöhle heißt Aneurysma cordis und wird in der Regel im linken Ventrikel, meist in der Spitzengegend, gefunden. Die Ursache ist gewöhnlich fibröse Myocarditis. Dieses Aneurysma ist nach Größe und Form zu beschreiben, dann ist die Schnittfläche der aneurysmatischen Wandstelle und die Innenfläche mit Inhalt zu untersuchen. Ein solches Aneurysma wird deshalb oft nicht leicht

gesehen, weil es sehr flach sein kann und weil es gar nicht selten mit Thromben ausgefüllt ist, letztere verdecken das Aneurysma völlig. Wo immer also im linken Ventrikel größere thrombotische Massen der Wand anhaftend entdeckt werden, muß nach einem derartigen Aneurysma geforscht werden. Der Durchschnitt der aneurysmatisch veränderten Wand zeigt eine starke Verdünnung und fibröse (grauweiße, graugelbe) Beschaffenheit und weicht in Konsistenz, Farbe, Feuchtigkeit und Glätte erheblich von der übrigen Herzwand ab. Die Thromben, welche in dem Aneurysma liegen, verhalten sich, wie bereits früher besprochen. Die mittlere Größe eines solchen Aneurysmas ist etwa die einer kleinen Pflaume, auch seine Form, länglichrundlich, ist dieser ähnlich.

Hypertrophie, die Zunahme der Muskelsubstanz, macht natürlich die Herzwand dicker. In Fällen sehr starker Hypertrophie entsteht für die Diagnose keine Schwierigkeit, weil dann die Dicke der Herzwand die eines normalen Herzens um ein Bedeutendes übertrifft. (In der Norm beträgt die Wanddicke des rechten Ventrikels ca. $^1/_2$ cm, des linken Ventrikels $1-1^1/_2$ cm.) Aber geringere Grade der Hypertrophie sind schwerer zu erkennen. Man berücksichtige, daß die Wanddicke überhaupt schwankt, daß gleichzeitig vorhandene Dilatation einen Einfluß ausüben, daß die Totenstarre Schwierigkeit bereiten kann. Wenn eine Höhle dilatiert ist und trotzdem die Wand annähernd normale Dicke besitzt, so besteht zugleich Hypertrophie. Man untersuche daher zuerst immer auf Dilatation, prüfe, ob Totenstarre vorhanden und entscheide zuletzt die Frage der Hypertrophie. Eine Unterstützung findet die Beurteilung in der Beschaffenheit der bei Hypertrophie oft sehr kräftigen Papillarmuskel und Trabekel (man achte auf Größe und Form).

Atrophie, Reduktion der Muskelsubstanz, läßt die Herzwand dünner erscheinen, die atrophische Herzhöhle wird kleiner; die Zeichen der Dilatation fehlen. Papillarmuskel und Trabekel zeigen eine entsprechende Größe und Form. Trotz der Verringerung der Muskelsubstanz ist das atrophische Herz keineswegs weicher, im Gegenteil, wie schon erwähnt wurde, ist die Konsistenz, besonders bei der braunen Atrophie (Atrophie und braune Pigmentierung) oft auffallend hart. Jedesmal muß geprüft werden, ob Kleinheit des Organs angeboren (congenital) oder erworben ist. Congenitale Kleinheit kommt oft zusammen mit auffallend enger Aorta vor, darauf ist also zu achten.

Die Fragmentation der Herzmuskulatur, ein Zerfall der

Fasern durch quere Frakturen in zahlreiche Bruchstücke (Fragmente), ist zweifellos ein agonaler Vorgang und nicht als Todesursache aufzufassen. Weil der Mensch stirbt, darum zerbrechen die Muskelfasern, nicht umgekehrt. Fragmentation ist nur mikroskopisch festzustellen, kann aber an gewissen Zeichen makroskopisch vermutet werden. Zunächst wird die Konsistenz eines solchen Herzens brüchig, außerdem ist die Schnittfläche der Muskulatur nicht glatt, sondern in hohem Grade zerfasert, rauh.

Das Fettgewebe (zwischen Pericardium viscerale und Muskulatur gelegen, subserös, subepicardial) ist an Menge sehr verschieden. Es gibt Herzen fast ohne jedes Fettgewebe, andere haben etwas Fett, besonders längs der Kranzgefäße, andere wieder haben ein dickes Fettlager. Die Menge des Herzfettes wird nach zwei Momenten beurteilt, nach der absoluten Dicke der Fettschicht und nach der Größe der von Fett bedeckten Herzfläche. In einzelnen Fällen besitzt das Herz eine vollständige Hülle von Fettgewebe, nirgends liegt die Muskulatur zutage (Fettherz, Polysarcia cordis); dabei wächst das Fett auch zwischen die Muskulatur hinein und wird sogar subendocardial angetroffen. Eine Messung der Wanddicke des Herzens muß stets darauf Rücksicht nehmen, ein wie großer Teil der Wand von Muskulatur und ein wie großer von Fettgewebe eingenommen wird. Das ist sehr wichtig für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Muskulatur.

Die Menge des subepicardialen Fettgewebes richtet sich in der Regel nach dem allgemeinen Ernährungszustand, geht jedoch nicht immer völlig parallel mit diesem.

Die Erkennung des Fettgewebes geschieht wesentlich durch die Farbe und Feuchtigkeit. Das Fettgewebe ist im gesunden Zustande gelbweiß, bei Abmagerungszuständen wird es nicht nur weniger, sondern auch intensiv gelb (zitronengelb) und gelbbraun und erleidet zugleich eine Änderung seiner Feuchtigkeit, es wird ödematös sulzig, sehr feucht.

Die Besichtigung des Pericards geschieht nach bereits früher besprochenen Grundsätzen. Ein gesundes Pericard ist durchsichtig, so dünn wie Seidenpapier, feucht, glatt. Fibröse Verdickungen erzeugen grauweiße, undurchsichtige Flecke, Fibrinauflagerung macht trocken. Zwischen den beiden gegenüberliegenden Flächen des Pericards kann Verklebung (durch geronnenes Fibrin) oder Verwachsung (durch Bindegewebe)

eintreten. Die Unterscheidung der Tuberkel von Krebsknoten wurde schon erörtert.

Die vom Endocardium gebildeten Klappen werden nach Größe, Form, Konsistenz, Farbe, Feuchtigkeit, Glätte untersucht. Normale Klappen sind dünn, zart, fast durchsichtig. Diese Eigenschaften werden durch Produktion von Bindegewebe erheblich geändert; die Klappen werden härter, oft in ihrer Größe und Form umgestaltet; sie werden weniger durchsichtig, mehr weißlich, sind schließlich überhaupt nicht einmal mehr durchscheinend. Die Beschaffenheit ihrer Oberfläche wird eine mehr unebene. Verdickung, Verwachsung (Stenose), Retraktion (Verkürzung, Insuffizienz), vielleicht sogar Verkalkung sind die Ergebnisse.

Verrucöse (akute) Endocarditis erzeugt, vor allem auf den Schließungslinien, warzenartige Exkreszenzen. Dieselben sind in Größe, Form, Konsistenz und Oberfläche zu untersuchen, dabei zeigt sich, daß sie meist graurötlich und etwas trocken (Fibrin) sind. Ihr Nachweis gelingt am leichtesten vermittelst der durch sie bedingten Unebenheit der erkrankten Klappen. Je nach dem Verlauf gibt es benigne und maligne (septische, ulceröse) Formen der verrucösen Endocarditis. Hier sei auf den Unterschied beider und die leicht mögliche makroskopische Trennung aufmerksam gemacht. Die Differentialdiagnose hat zu beachten

a) die Größe der Verrucositäten. Kleine, feine, vielleicht sandkorn- oder stecknadelkopfgroße Exkreszenzen sind der benignen Form eigentümlich. Sehr große Exkreszenzen, bisweilen bis Kirschgröße, gehören der malignen Form an.
b) Das Auftreten von Substanzverlusten (Ulceration, Perforation der Klappen) spricht immer für Malignität.
c) Mißfarbener Zustand der Exkreszenzen, schmutzig-graugelbe oder graugrünliche Färbung müssen eine maligne Form annehmen lassen.

Diagnostische Schwierigkeiten entstehen bisweilen durch die gefensterten Aortenklappen und durch die häufig vorhandenen gelben Flecke im vorderen Mitralsegel. Gefensterte Klappen zeigen nahe dem freien Rand kleinere oder größere Löcher (Fenster), in deren Umgebung das Klappengewebe dünn ist, im übrigen aber weder in Farbe, noch in Feuchtigkeit oder Glätte eine Abweichung zeigt. Hier handelt es sich stets, wenn nicht ein congenitaler Defekt vorliegt, nur um einfache Abnutzung, nicht um endocarditische Produkte. Im vorderen Mitralsegel, besonders älterer Leute, werden oft

gelbe oder gelbweiße Flecke gesehen. Dieselben liegen in der Regel ungefähr in der Mitte zwischen freiem Rand und Klappenbasis und haben eine sehr unregelmäßige Größe und Form. Die Konsistenz ist meist nicht von der der Umgebung verschieden. Ihre Oberfläche ist von derselben Feuchtigkeit wie die übrige Klappe. Sie ragen gewöhnlich ein wenig (Bruchteil eines Millimeters) über die Fläche hervor. Es handelt sich also dabei nicht um Endocarditis, sondern um einen Zustand, der dem in der Aorta gleicht (Fett, Kalk).

Ebenso wie die Klappen sind auch die Sehnenfäden anzusehen. Ihre Größe (Länge, Dicke), Form, Konsistenz ist von großer Bedeutung für die Beurteilung einer erkrankten Mitralis oder Tricuspidalis. Denn in der Regel werden zugleich mit der Klappe auch die Sehnenfäden verändert. Ihre Größe und Form wird eine andere, sie werden kürzer, dicker, härter; auch verwachsen sie mit einander. Vor allem sei auf einen Punkt verwiesen. Jeder Sehnenfaden teilt sich in der Nähe der Klappe in zwei, deren einer zum freien Rand, deren anderer zur ventrikulären Fläche der Klappe geht. Daher legen sich die Klappen nicht nur mit ihren freien Rändern, sondern auch mit einem Teil ihrer Flächen an einander. Dieses Verhältnis der Sehnenfäden zu den Klappen muß immer untersucht werden, es erleidet bei der Endocarditis schwere Veränderungen. Oft kann man daran zuerst die Art des Klappenfehlers erkennen.

Die Veränderungen der Sehnenfäden ziehen auch solche der Papillarmuskeln nach sich. Eine Schrumpfung der Klappe und der Sehnenfäden zur Klappenbasis hin muß die Spitze der Papillarmuskeln ebenfalls dorthin zu nähern bestrebt sein: der Papillarmuskel wird spitz, ausgezogen (elongiert). Jedoch ist zu beachten, daß durch Klappenfehler in der Regel auch Dilatation der Herzhöhlen und somit gleichfalls eine Veränderung der Form der Papillarmuskeln auftritt. Es ist daher oft schwer zu entscheiden, wieweit der retrahierende Prozeß des Klappenapparats, wieweit die Dilatation der Herzhöhlen auf die Papillarmuskeln gewirkt hat.

Die Innenfläche der Herzhöhlen wird von dem durchsichtigen Endocard ausgekleidet. Letzteres ist ebenso wie die Klappen gefäßlos, rote Färbung der Innenfläche oder der Klappen ist daher in der Regel kadaveröse Imbibition mit Blutfarbstoff. Im übrigen wird, wenn nicht eine Verdickung des Endocards besteht, die Beschaffenheit der Innenfläche der Herzhöhlen (Farbe, Glätte) durch die Muskulatur bestimmt.

Über den Inhalt der Herzhöhlen (flüssiges Blut, Coagula, Thromben) wurde schon gesprochen.

Man untersuche das Foramen ovale, das Septum ventriculorum, den Duct. Botalli und achte stets auf die Zahl der vorhandenen Klappen.

Arterien.

Die Arterien des Körpers werden vielfach untersucht, die Arterien der Gehirnbasis, die Nierenarterien, die Kranzarterien sind bekannte Beispiele. Sehr häufig wird die Aorta betrachtet.

Die Aorta wird von vorn aufgeschnitten. Die besonderen Einrichtungen der Arterien sind die Schichten der Wand und die abgehenden Gefäße. Die paarigen Artt. intercostales, welche aus der Aorta entspringen, zeigen oft erhebliche Unregelmäßigkeiten in der Art ihres Abganges, sie sind verschieden groß, liegen nicht in gleicher Höhe. Auch die großen aus dem Aortenbogen abgehenden Gefäße sind zu untersuchen (namentlich bei Aneurysmen der Aorta).

An jeder Arterie muß ihre Größe und Form geprüft werden. Sie kann größer, d. h. weiter, als in der Norm sein; die Erweiterung kann allgemein und lokal sein. Erweiterungen (z. B. Aneurysmen) verändern zugleich auch die Form. Bisweilen sind Arterien kleiner, enger; das wird häufig an der Aorta beobachtet (sogenannte enge Aorta). In einzelnen Fällen übt die Umgebung einen bestimmenden Einfluß auf die Form einer Arterie aus; hier sei an das Verhalten der Aorta bei der Kyphoskoliose erinnert; die Aorta erhält hierbei die Form der Wirbelsäule. Vergrößerung im Längsdurchmesser macht die Arterie geschlängelt, gibt ihr also eine eigentümliche Form.

Um an einer Arterie, z. B. der Aorta, ihre Größe zu bestimmen, genügt die Ermittelung der Weite (im aufgeschnittenen Zustande) und der Wanddicke. Die Länge der Aorta zu untersuchen, hat wenig Zweck, weil dieses Maß weniger von irgendeiner Erkrankung als vielmehr allein von der Körpergröße abhängt.

Eine gesunde Arterie zeigt im Querschnitt eine platte Form des Lumens, sobald kein Blut mehr darin enthalten ist. Wenn das leere Gefäß rundlich offen stehen bleibt, ist die Wand verhärtet oder verkalkt (Sklerose, Atherom).

Die Prüfung der Konsistenz der Arterien erweist oft harte und sehr harte (verkalkte) Stellen. Hier muß vor allem auf das Verhalten der Elastizität verwiesen werden; eine gesunde Aorta läßt sich um viele Zentimeter ausziehen, eine erkrankte (Sklerose, Atherom) kann oft nur um ein Minimum verlängert werden, ein deutliches Zeichen der krankhaft verringerten Elastizität.

Die Oberfläche der dünnwandigen Gehirnarterien zeigt häufig gelbweiße oder gelbgraue Flecke der Wand, dieselben schimmern von innen her durch und lassen eine Erkrankung erkennen (Sklerose).

Die Schnittfläche läßt am deutlichsten die innerhalb der Wand gelegenen Veränderungen sehen, die Schnittfläche belehrt darüber, ob die Wand an allen Stellen gleich dick und gleich gefärbt ist; die Schnittfläche beantwortet die Frage, an welcher Stelle der Wand krankhafte Herde gelegen sind.

Die Innenfläche ist auf Farbe, Feuchtigkeit und Glätte zu untersuchen. Die Farbe der Innenfläche der Aorta ist im allgemeinen gelbweiß, jedoch oft von zahlreichen gelben und gelbgrauen Stellen unterbrochen; dieselben sind zugleich auch meist die Ursache für Unebenheiten, sie prominieren mehr oder weniger stark in das Lumen hinein. Die Form der Hervorragung ist eine flache, beetartige Erhebung; in anderen Fällen zeigen sich leistenartige Bildungen.

Auch (atheromatöse) Geschwüre können auf der Innenfläche sichtbar sein und werden nach den allgemeinen Regeln beschrieben. Sie haben gewöhnlich unregelmäßige Form und Größe, ihre Ränder sind etwas überhängend, der Grund ist gelblich und uneben.

Die Innenfläche der Arterien ist in der Regel feucht, nur da, wo parietale Thromben liegen, kann Trockenheit gefunden werden. Atheromatöse Geschwüre sind weniger feucht als ihre Umgebung.

Venen.

Für die Venen gilt ähnliches wie für die Arterien. Die Größe und Form der Venen wird durch Erweiterungen beeinflußt. Die Varicen werden an vielen Stellen des Körpers gefunden, in der Haut, im Digestionstraktus, im Samenstrang. Auch hier entsteht Schlängelung durch eine Zunahme des Längsdurchmessers. — Stenosen der Venen werden durch Thromben, häufig auch durch Kompression von außen her veranlaßt. Die Wand der Venen ist bedeutend dünner, zarter als die der Arterien und fällt gewöhnlich, wenn kein Blut im Gefäße ist, zusammen. Eine Erkrankung der Wand (Phlebitis) oder Anheftung der Wand an das umgebende Parenchym (Leber) kann bewirken, daß das Gefäß offen stehen bleibt.

Die Schnittfläche belehrt über die Dicke der Wand, man sieht, ob der Durchschnitt eine überall gleichmäßige

Beschaffenheit zeigt oder ob einzelne Stellen der Wand besonders erkrankt sind.

Die Innenfläche kann durch Imbibition mit Blutfarbstoff rot erscheinen, sie kann gelbe Flecke (Eiterherde) zeigen, sie kann von Thromben bedeckt und an dieser Stelle trocken, uneben sein. Auch können Geschwulstknoten aus der Umgebung der Venen durch die Wand hindurch in das Innere vordringen und auf der Innenfläche als prominente Knoten sichtbar werden. Die Untersuchung der Innenfläche auf Farbe, Feuchtigkeit und Glätte liefert die wesentlichen diagnostischen Wahrnehmungen.

Die besonderen Einrichtungen der Venen sind die Schichten der Wand und die einmündenden Gefäße.

Kapillaren

sind der makroskopischen Untersuchung nur insoweit zugänglich, als sie gefüllt ein diffuses Rot hervorrufen. Vielfache kleinere Blutungen nötigen zur Annahme einer Schädigung der Kapillarwände.

Blut, Lymphe.

Die makroskopische Betrachtung geschieht bei der Prüfung des Inhalts der Herzhöhlen und der Gefäße, bei der Untersuchung der Farbe der Flächen und des auf die Schnittflächen sich ergießenden Blutes. Eine größere Menge Blutes kann gewöhnlich nach Herausnahme des Herzens im Herzbeutel gesehen und, wenn nötig, aufgesammelt werden.

Man gewinnt bei der Sektion leicht ein Urteil über die Größe der im Körper enthaltenen Blutmenge; nur lasse man sich nicht durch eine stärkere Anhäufung des Blutes in den großen Venen, wie sie die Folge der Herzleiden ist, über die gesamte Blutmenge täuschen. Erst nach vollständig abgeschlossener Untersuchung aller Teile bilde man das Urteil über die gesamte Blutmenge. Es ist ohne Mühe zu erkennen, daß in bezug auf die Blutmenge große Unterschiede zwischen den einzelnen Leichen bestehen.

Die Konsistenz des Blutes hängt zunächst davon ab, ob es flüssig bleibt oder gerinnt. Außerdem kann man sehr deutlich sehen, daß das Blut bei einzelnen Krankheiten (z. B. schwerer Anämie) dünner, wäßriger als in anderen Fällen ist. Auch die post mortem gebildeten Gerinnsel (Coagula) sind in ihrer Konsistenz verschieden; bald sind sie lockerer, weicher, beinahe zerfließend, bald sind sie sehr zähe und fest. (Bei fibrinöser Pneu-

monie enthält das Herz in der Regel sehr zähe, feste Gerinnsel.) Der Gehalt des Blutes an Fibrin dürfte dabei zu berücksichtigen sein.

Die Farbe des Blutes ist in der Leiche meist ein dunkles bis schwarzes Rot; Fibringerinnsel (Speckgerinnsel) sind gelblichgrau. Leichenblut, der Luft ausgesetzt, wird hellrot, selbst innerhalb dünnwandiger, noch nicht eröffneter Gefäße. Abnorme Beimischungen (viel Fett), Zunahme der Zahl der farblosen Blutkörperchen (Leukämie), Veränderungen der roten Blutkörperchen (Vergiftungen: Kalichloricum, Kohlenoxyd etc.) bedingen entsprechende Färbungen.

Lymphe, farblos und daher nicht so sicher wie das Blut zu erkennen, wird seltener bei der Sektion in so großer Menge gesammelt, daß eine makroskopische Beurteilung erfolgen kann. Die Untersuchung des Inhalts des Duct. thoracicus, der Mesenterialgefäße, der Lymphgefäße des Lig. latum, kann in dieser Beziehung etwas ergeben.

Lymphgefäße.

Der Duct. thoracicus wird leicht bei der Sektion gefunden und präpariert. Seine Weite, sein Inhalt, seine Oberfläche in Beziehung zu umgebenden Teilen, z. B. zu tuberkulösen Lymphdrüsen, zu Krebsknoten, sind zu beachten. Verengerung und Verschluß des Duct. thoracicus kann die Ursache für Ascites chylosus sein. Man vergesse nicht, die Einmündungsstelle des Duct. thoracicus in das Venensystem zu untersuchen. Kleinere Lymphgefäße werden gewöhnlich an ihrer Form und Farbe erkannt. Das ist besonders leicht, wenn die Wandung verdickt und daher das Gefäß breiter geworden ist oder wenn abnormer Inhalt in reichlicher Menge vorhanden ist. Einige Beispiele mögen genügen. Die Lymphgefäße der Leberkapsel sind oft verdickt in der Weise, daß makroskopisch noch deutlich das Lumen und die verdickte Wand zu erkennen sind; die baumförmige Verzweigung erleichtert die Erkennung dieser Gefäße.

Die Lymphgefäße der Lunge liegen interlobular; im gefüllten Zustand bilden sie daher ein Netzwerk. Das ist besonders häufig bei dem sogenannten Lymphgefäßkrebs der Fall; dann sind die Lymphgefäße mit Krebszellen gefüllt und stellen makroskopisch ein weißliches Maschenwerk dar. Ein anderer Fall ist der der Tuberkulose der Mesenterialgefäße bei Darmtuberkulose: hier sind es wiederum die den Gefäßen eigentümlichen Verästlungen, die gelbweiße Farbe und die oft längs den Gefäßen

reihenweise (perlenschnurartig) stehenden tuberkulösen Knötchen, welche die Diagnose ergeben.

Die mit Chylus während der Verdauung gefüllten Mesenterialgefäße sind leicht zu erkennen.

Auch Lymphgefäße können sich erweitern und in Größe und Form von der Norm abweichen. Eine isolierte Erweiterung eines Chylusgefäßes, eine Chylectasie, ist mit Chylus gefüllt und erscheint zunächst als ein kleiner gelbweißer Knoten der Darmwand. Ein Einschnitt belehrt über das Wesen der Erscheinung.

Lymphdrüsen.

Die Untersuchung der Lymphdrüsen geschieht genau nach den früher besprochenen Grundsätzen, Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, Schnittfläche.

Die besonderen Einrichtungen der Lymphdrüsen bestehen in Kapsel, Gefäßen, Follikeln, Markstränge. Stets ist zu untersuchen, wie sich die zugehörigen Organe verhalten.

Normale Lymphdrüsen sind immer klein, meist schwer bemerkbar, bis erbsengroß. Sobald Lymphdrüsen sehr leicht wahrgenommen werden oder gar durch ihre Größe auffallen, sind sie sicher krankhaft verändert. Die Vergrößerung der Lymphdrüsen kann bedeutende Grade erreichen. Bei Typhus abdom. werden die Mesenterialdrüsen bis pflaumengroß, tuberkulöse Lymphdrüsenpakete können bis faustgroß, leukämische und lymphomatöse Lymphdrüsentumoren können noch größer werden. Im allgemeinen bleibt auch der vergrößerten Lymphdrüse die rundliche Form, nur erleidet letztere dadurch oft eine Veränderung, daß benachbarte Lymphdrüsen miteinander verwachsen und so durch Vereinigung mehrerer Lymphdrüsen ein knolliges höckeriges Gebilde entsteht. Namentlich die tuberkulösen Lymphdrüsen zeigen diese Erscheinung oft.

Die Konsistenz der Lympdrüsen ist verschieden, tuberkulös-käsige Prozesse, metastatischer Krebs, Produktion von Bindegewebe verhärten. Die frischen Schwellungszustände sind weicher (z. B. typhöse Lymphdrüsen).

Die Betrachtung der Oberfläche belehrt über die Beziehung zur Umgebung und über das Verhalten der Kapsel.

Die Schnittfläche zeigt in bezug auf Farbe, Feuchtigkeit, Glätte die größten Verschiedenheiten. Stärkerer Blutreichtum der akuten Vergrößerung bedingt eine graurötliche Farbe und starke Feuchtigkeit (Succulenz). Käsige Nekrose ist gelbweiß, trocken und uneben. Einlagerung maligner Geschwulstmassen

ruft markiges Aussehen hervor. Kohle ist an ihrer schwarzen Farbe leicht wahrzunehmen.

Die Thymus, die lymphatischen Apparate des Darms (Lymphknötchen, Peyerische Haufen), die Milzfollikel sind in gleicher Weise wie die Lymphdrüsen zu untersuchen.

Schilddrüse.

Man beachte die Follikel und die Gefäße, untersuche die Beziehung zu den umgebenden Organen, vor allem zur Trachea.

Die Schilddrüse hat offenbar Beziehung zu einigen auffallenden Krankheitsbildern: Morbus Basedowii, Kretinismus, Myxödem, Cachexia strumipriva.

Sehr wichtig ist die Feststellung der Größe der Schilddrüse, Vergrößerung der Schilddrüse heißt Struma. Eng verbunden mit der Vergrößerung ist die Veränderung der Form. Denn die Vergrößerung der Schilddrüse betrifft entweder gleichmäßig alle Teile oder sehr häufig nur einzelne Abschnitte, eine Seite, den Isthmus, den Processus pyramidalis etc. Wenn nur ein Teil, eine Seite vergrößert ist, wird die Asymmetrie der Form sehr auffallend und die Erkennung der Vergrößerung sehr leicht. Auch die isolierte Zunahme des Isthmus oder des Proc. pyramidalis ist ohne Mühe zu erkennen.

Die Konsistenz der Schilddrüse ist im allgemeinen etwas derb. Sie kann durch pathologische Prozesse (Bindegewebsproduktion, Kalkeinlagerung) sehr hart werden; mitunter geht sogar das Messer nicht hindurch, man muß zur Säge greifen. Abnorm weiche Stellen entsprechen Zysten oder Abszessen.

Die Oberfläche ist durchscheinend grau-gelblich-rot, gelappt und feucht. Krankhaft veränderte Stellen des Innern können durch ihre Farbe an der Oberfläche wahrnehmbar sein.

Die Schnittfläche zeigt, daß die meisten Vergrößerungen der Schilddrüse nicht durch fremdartige Substanzen, sondern durch Zunahme der schon in der Norm daselbst befindlichen Gewebe bedingt sind. Vermehrung der Follikel und des Kolloids bewirkt durchscheinende honigähnliche Beschaffenheit der Schnittfläche, viel Bindegewebe macht grauweiß; in einigen Fällen sind die Gefäße auffallend zahlreich, offenbar vermehrt. Wo Kalk ist, erscheint das Gewebe gelbweiß. Die vorhandenen Zysten sind auf Größe, Form, Innenfläche und Inhalt zu untersuchen.

Wenn Follikel, welche Gallertkörner enthalten, durchschnitten werden, tritt der Inhalt ein wenig vor, so daß eine solche Stelle feingekörnt aussieht, die prominenten Stellen sind glasig durchscheinend. Besondere Einlagerungen, Tuberkel, Krebs, werden vor allem zuerst durch ihre Farbe bemerkt.

Nebennieren.

Die Nebennieren sind platte Körper, ihre Dicke beträgt ungefähr 4 mm, nach den Rändern zu werden sie dünner. Ihre Ausdehnung in der Fläche kann etwa auf 4 cm angegeben werden.

Die Einrichtungen der Nebennieren bestehen in Rindensubstanz, Marksschicht, Intermediärschicht, Gefäßen und Nerven. Stets ist auf die Beziehungen der Nebennieren zu den Nieren und zu den benachbarten nervösen Teilen, Nn. splanchnici, Ggl. coeliacum zu achten.

Größe und Form der Nebennieren können auffallende Veränderungen erleiden, Hypernephrome rufen lokale Hervorragungen von verschiedener Größe hervor und bewirken dadurch zugleich eine abweichende Form. Maligne Tumoren und käsige Tuberkulose der Nebennieren führen erhebliche Abweichungen in Größe und Form herbei; bei der Tuberkulose wird das Organ bedeutend dicker.

Atrophie der Nebennieren wirkt verkleinernd.

Die Konsistenz der Nebennieren wird durch die Tuberkulose zu einer sehr harten; die käsigen Herde verkalken hier nicht selten. Auch die Tumoren rufen eine entsprechende Veränderung der Konsistenz hervor.

Die Oberfläche läßt die Färbung der Rinde durchscheinen. Die Schnittfläche zeigt die verschiedenen Schichten des Organs; wie pathologische Einlagerungen, käsige Herde, maligne Tumoren auf das Aussehen einwirken, ist schon früher auseinandergesetzt. Bei zerstörenden Prozessen sind die noch erhaltenen Teile des Nebennierengewebes durch die Farbe ziemlich leicht aufzufinden, die braungefärbte Intermediärschicht ist sofort zu erkennen.

Durch die eigentümliche Farbe des Nebennierengewebes werden an andern Orten liegende Nebennierenteile erkannt.

II. Respirationstraktus.

Lunge.

Die besonderen Einrichtungen der Lunge sind Alveolen, Lobuli, Bronchien, Gefäße, Lymphdrüsen, Pleura.

Die Sektion der Lunge geschieht derart, daß ein frontaler Schnitt, von der Axillarlinie ausgehend, gelegt wird. Der Mittellappen wird besonders eingeschnitten. Gefäße und Bronchien werden vom Hilus aus eröffnet; die Eröffnung kann auch von den Gefäßen und Bronchien aus, welche im Schnitt liegen, vorgenommen werden. Oft ist die Präparation der Lungenarterie und ihre Unterscheidung von der Lungenvene nötig. Die Wand der Lungenarterie ist dicker. Man achte darauf, daß am Hilus der linken Lunge die Arterie über dem Bronchus, am Hilus der rechten Lunge die Arterie unmittelbar unter dem Bronchus gelegen und so leicht aufzufinden ist.

Sehr oft bestehen zwischen Pleura costalis und pulmonalis Verwachsungen (Synechie, Adhäsion, Pleuritis adhaesiva).

Bevor hier auf die Untersuchung der Lungen eingegangen wird, muß eine kurze Einleitung bezüglich der besonderen Einrichtungen vorausgeschickt werden. Lufthaltige Alveolen sind etwa sandkorn- oder stecknadelspitzgroß, noch eben als kleine Bläschen sichtbar*). Alveolen, welche etwa stecknadelkopfgroß oder noch größer sind, sind emphysematös. Lufthaltiges Lungengewebe, welches anämisch ist, hat eine grauweiße Farbe; gleichmäßiger Gehalt an Luft und Blut ruft eine hellrote (rosa) Farbe hervor. Helles Rot bedeutet in der Lunge also nicht etwa arterielles Rot, sondern immer nur eine Mischung von Blut und Luft. Lungenteile, welche luftleer (atelektatisch) und blutreich sind, erscheinen dunkelrot, blaurot, stahlblau. Vorhandene Kohle macht grauschwarz; Kohle wird in sehr verschiedener Menge angetroffen, sehr häufig in kleinen oder größeren Flecken an den Knotenpunkten der interlobulären Septen. Auch besteht eine Neigung für die Deposition der Kohle in den Interkostalräumen; wo die Rippen liegen, findet sich weniger Kohle. Dadurch entsteht oft eine eigentümliche streifige Kohlezeichnung der Lunge.

Kohle allein bedingt nie krankhafte Härte; wenn eine schwarze Stelle hart ist, handelt es sich immer zugleich um Bildung fibrösen Gewebes (schiefrige Induration).

Die Lobuli der Lungen sind wenigstens an einzelnen Stellen immer gut zu sehen, ihre Grenzen sind scharf, ihre Größe beträgt im Mittel etwa $1/2$ qcm, ihre Umrandung ist polygonal. Wenn eine Affektion die Größe und Form eines Lobulus hat, wird sie lobulär genannt, sie ist dann scharf begrenzt, von polygonaler Form und entsprechender Größe. Herde, welche kleiner als ein Lobulus sind, werden als sublobulär oder intralobulär bezeichnet; eine Affektion, welche einen ganzen Lobus betrifft, heißt lobär.

Außer der Kohle können durch die Atmung auch andere Substanzen (Kalk, Eisenstaub etc.) in die Lunge eingeführt werden. Sie werden vor allem an der Farbe erkannt.

Die Größe der Lungen schwankt nicht nur infolge verschiedenen Luft- und Blutgehaltes, sie kann auch bei der sehr eigentümlichen Form und oft sehr weichen Konsistenz schwer genau bestimmt werden. Man bedenke, daß nach Eröffnung des

*) Bei Neugeborenen bedient man sich zur Prüfung des Luftgehaltes der Lunge der sogenannten Lungenprobe.

Brustkorbes die nicht mit dem Thorax verwachsene Lunge zusammensinkt. Bei krankhaften Prozessen, Anfüllung der Alveolen mit exsudativen Massen, bei Veränderungen des elastischen Gewebes (Emphysem) kann sich die Lunge nicht zusammenziehen, sie bleibt groß. Pneumonische Stellen, tuberkulös erkrankte Partien fallen oft zuerst durch ihr bedeutendes Volumen auf. Auch die Form der Lungen wird duroh diese Erkrankungen beeinflußt. Nach der Herausnahme der Lungen sind umfangreiche pneumonische Herde durch die rundliche dicke Form auffallend; ausgedehntere tuberkulöse Erkrankung wirkt in ähnlicher Weise ein. So kann oft durch Größe und Form ein erkrankter Lungenabschnitt entdeckt werden.

Die wichtigste Untersuchungsmethode zur Erkennung krankhafter Lungenzustände ist immer die Konsistenzprüfung, deshalb, weil die meisten pathologischen Veränderungen der Lunge mit abnormer Konsistenz einhergehen und in dem weichen Lungengewebe auch geringfügige Verhärtung leicht bemerkbar wird.

Abnorm weiche Konsistenz wird durch Höhlenbildung hervorgebracht, der Inhalt dieser Höhlen ist in der Regel mehr oder weniger flüssig. Zahlreiche Prozesse bringen eine Verhärtung mit sich, Pneumonie, Tuberkulose, Infarkte, Geschwulstknoten etc. Die Verhärtung ist keineswegs bei allen diesen Zuständen die gleiche; pneumonische Herde haben annähernd Leberkonsistenz (Hepatisation), Infarkte sind etwas härter; sehr hart, oft von geradezu knorpliger Beschaffenheit sind die tuberkulösen Herde. Eine sehr genaue Prüfung der Konsistenz kann daher oft schon aus der Art der Härte den vorliegenden Zustand erkennen. Bei der Konsistenzprüfung ist besonders darauf zu achten, wie groß die harten Stellen sind und wo sie liegen. Die tuberkulösen Herde betreffen mehr die Spitze und den Oberlappen, bronchopneumonische Herde finden sich häufiger im Unterlappen, die fibrinöse Pneumonie befällt gern einen ganzen Lappen. Auch ist es sehr wichtig zu wissen, ob die gefühlten harten Herde an der Pleura oder tiefer sich befinden. Infarkte berühren meist die Pleura, bronchopneumonische Herde werden meist etwas tiefer angetroffen, so daß zwischen ihnen und der Pleura noch eine Schicht lufthaltigen, weichen Lungengewebes gelegen ist. Auch die Form der harten Herde ist zu beachten.

Die Untersuchung der Oberfläche der Lunge geschieht nach den bereits besprochenen Regeln; Farbe, Feuchtigkeit,

Glätte liefern die nötigen Kennzeichen. Stark lufthaltige Teile ragen hervor, luftleere sind mehr eingesunken.

Die Schnittfläche der Lungen ist von sehr verschiedener Farbe; die Eigenfarbe der Lungen ist aschgrau. Blutreiche Lungen zeigen ein diffuses (kapillares) Rot. Krankhafte Herde wirken durch ihre Zusammensetzung ein. Oft sind die unteren und abhängigen Teile der Lungen auffallend blutreich (Hypostase). Die Schnittfläche der Lungen ist feucht, sehr feuchte Beschaffenheit spricht für Durchtränkung mit wäßriger Flüssigkeit, abnorme Trockenheit ist den pneumonischen und vielen tuberkulösen Herden eigentümlich. Was die Glätte betrifft, so sind gesunde Lungen auf der Schnittfläche ziemlich glatt; vorhandene pathologische Knoten ragen in der Regel hervor, pneumonische Herde erheben sich nicht nicht nur im ganzen aus der Schnittfläche, sondern sind auch selbst fein (alveolar) gekörnt.

Die fibrinöse Pneumonie beginnt mit einem entzündlichen Stadium starker Hyperämie und Durchfeuchtung der Lungen, die Schnittfläche ist blutreich und auffallend feucht. Sehr bald füllen sich nun die Alveolen mit Exsudat, vor allem mit geronnenem Fibrin. Letzteres wirkt besonders auf die makroskopische Erscheinung der erkrankten Partie ein. Geronnenes Fibrin macht die Konsistenz zu einer harten, die Schnittfläche ist trocken; nach dem Durchschneiden der Fibrin enthaltenden Alveolen zieht sich das elastische Gewebe zurück und der Alveolarinhalt wird prominent. Die Schnittfläche wird fein gekörnt (alveolare Körnung). Wenn der Alveolarinhalt nicht zum großen Teil aus geronnenem Fibrin bestände, würde er nach dem Durchschneiden nicht so hervorstehen; er würde, falls er flüssig wäre, einfach überfließen. Sobald also in den Alveolen kein Fibrin, sondern nur Zellen und Flüssigkeit vorhanden sind, zeigt die Schnittfläche keine deutliche Körnung. Eine sehr ausgeprägte alveolare Körnung spricht immer für die Anwesenheit von Fibrin. Pneumonieen, welche wenig oder kein Fibrin enthalten, sind daher nicht so hart (schlaffe Hepatisation), besitzen eine weniger trockene und mehr glatte Schnittfläche.

Bronchopneumonie ist eine Erkrankung, welche die Bronchien und ihr Lungengebiet befällt. Dabei werden mehr oder weniger zahlreich einzelne kleinere Herde von harter Konsistenz, dunkelgrauroter, wenig feuchter oder trockener, gekörnter Schnittfläche angetroffen.

Die Lungentuberkulose ist in ihrer Erscheinung sehr mannigfaltig. Außer der Höhlenbildung sind die tuberkulösen Herde

sämtlich von auffallender Härte, jedoch oft sehr klein und deshalb nicht so leicht fühlbar. Die tuberkulösen Herde können sehr verschiedene Größe haben, sie können sehr klein und sehr groß sein; ihre Erscheinungsform hängt hauptsächlich davon ab, ob es sich um Bindegewebsproduktion oder um tuberkulös-käsige Prozesse handelt. Beide sind von charakteristischer Farbe, Feuchtigkeit und Glätte der Schnittfläche. Oft läßt sich leicht erkennen, daß die Erkrankung an eine peräexistierende Einrichtung, z. B. die Bronchialverzweigung anknüpft. Die Bildung kleiner gruppenförmig angeordneter Knötchen spricht für diese Lokalisation.

Hämorrhagische Infarkte sind scharf begrenzte, meist lobuläre, an der Pleura gelegene sehr harte Herde, im Beginn schwarzrot gefärbt; ihre Schnittfläche ist dunkelrot, trocken, alveolar gekörnt. In der Regel gelingt es, in den zuführenden Arterien einen Embolus nachzuweisen; derselbe sitzt oft etwas weiter von dem Herde entfernt, nicht unmittelbar demselben auf.

Frische hämorrhagische Infarkte können bei einiger Aufmerksamkeit makroskopisch leicht von pneumonischen Herden getrennt werden. Die Konsistenz der Infarkte ist härter als die pneumonischer Stellen; Infarkte sind mehr dunkelrot und trockener.

Stauungslunge bildet sich bei Herzfehlern, vor allem denen der Mitralis aus. Die chronische Stauung erzeugt allmählich Dilatation der Lungenkapillaren, welche sich in die Alveolen hinein erweitern und so den Luftraum der Lunge verkleinern. Daher wird die Lunge etwas härter (Induration), bei weitem aber nicht so hart wie Pneumonie; die Härte ist oft nur durch Vergleich mit normalen Lungen zu erkennen. Die Schnittfläche ist blutreich, mäßig feucht und glatt. Oft ist die Farbe durch zahlreiche Blutungen und Pigmentbildung eine rötlich-gelbe oder rötlich-braune.

Wie die Produktion von Bindegewebe auf die makroskopische Erscheinung einwirkt, ist bereits an früherer Stelle auseinandergesetzt worden.

Höhlen sind nach Lage, Größe, Form, Schnittfläche, Innenfläche und Inhalt zu beschreiben. Höhlen können durch Zerstörung von Lungengewebe (Ulceration) entstehen, oder es sind erweiterte Bronchien.

Vom Lungenödem war bereits die Rede.

Luftwege (Kehlkopf, Trachea, Bronchien).

Die besonderen Einrichtungen sind hier die einzelnen Schichten der Wand.

Hier handelt es sich überall um Kanäle (vgl. das über Kanäle Gesagte). An diesen muß zuerst stets die Größe und Form untersucht werden. Die Bronchien werden häufig erweitert angetroffen, entweder in der Weise, daß der Kanal in allen seinen Durchmessern gleichmäßig betroffen ist (zylindrische Bronchiektasie) oder daß sich eine zirkumskripte Ausbuchtung, eine Art Sack, gebildet hat (sackförmige Bronchiektasie). Die Erweiterung der in der Lunge gelegenen Bronchialäste ist erst durch sorgfältige Präparation zu erkennen. Stenosen der Luftwege werden durch die vergrößerte Schilddrüse, durch Narbenbildung u. a. verursacht.

Die hier in Betracht kommenden Röhren sind sämtlich mit Knorpel ausgestattet, so daß ihre Wand eine etwas härtere Konsistenz hat; letztere kann durch Verkalkung noch vermehrt werden.

Die Oberfläche unterrichtet über das Verhalten der Umgebung und klärt über die Ursache einer vorhandenen Kompression auf.

Die Schnittfläche zeigt das Verhalten der einzelnen Wandschichten und läßt die Dicke der Schleimhaut erkennen. Die Untersuchung des Inhalts und der Innenfläche belehrt über den Zustand der Schleimhaut, über deren Farbe, Feuchtigkeit und Glätte.

Die Schleimhaut kann blutreich, rot sein, oder sie ist sehr blaß, weißlich-grau. Besondere Färbung entsteht z. B. durch tuberkulöse Erkrankung, durch Diphtherie, durch Decubitus. Im allgemeinen ist die Schleimhaut feucht, im entzündeten Zustande oft sogar sehr feucht, succulent; trocken ist die von fibrinöser Pseudomembran bedeckte Fläche. Die Untersuchung der Glätte führt zur Wahrnehmung tuberkulöser Geschwüre, von Polypen, von Decubitalgeschwüren. Die tuberkulösen Geschwüre sind gerade hier oft sehr klein, so daß sie nur durch Wasseraufguß entdeckt werden. Man versäume daher nie, bei Untersuchung der Luftwege mit Wasser zu spülen.

III. Digestionstraktus.

Magen.

Der Magen wird an der großen Curvatur aufgeschnitten. Seine Einrichtungen sind die einzelnen Schichten der Wand.

Die Entfernung der Cardia vom Pylorus und die größte Weite am aufgeschnittenen Magen betragen in der Regel meistens 20 und 25 cm, die Dicke der Schleimhaut etwa 1 mm.

An der Leiche, welche auf dem Rücken liegt, ist der Fundus des Magens der tiefst gelegene Teil. Dorthin senkt sich gern das Blut, dorthin fließt auch der vorhandene Mageninhalt; dort machen sich auch die kadaverösen Einwirkungen des Magensaftes am stärksten bemerkbar.

Die Größe des Magens ist bei weitem nicht so starken Schwankungen ausgesetzt wie oft behauptet wird. Ein kontrahierter Magen ist natürlich bedeutend kleiner als ein stark gefüllter; aber die Entfernung der Cardia vom Pylorus ist im allgemeinen eine sehr konstante. Wirklich große Magen gibt es sehr selten. Wohl aber kommen starke Erweiterungen vor. Da Cardia und Pylorus sehr fixiert sind, so betrifft jede Erweiterung mehr das Gebiet der großen Curvatur und der anliegenden Teile der vorderen und hinteren Wand. Die große Curvatur rückt nach abwärts und kann bis zur Symphyse reichen; der aufgeschnittene Magen hat dann eine etwas sonderbare Form.

Alle krankhaften Zustände, welche die Größe verändern, wirken auch auf die Form des Magens ein. Besonders häufig tritt eine Verkürzung der kleinen Curvatur durch narbige (Ulcus) oder krebsige Prozesse ein. So wird die Cardia dem Pylorus soweit genähert, wie irgend möglich; der Abstand beider beträgt oft nur ca. 10—12 cm. Am aufgeschnittenen Magen erscheint dann die Cardia in den Magen hineingezogen. Eine andere pathologische Form ist die des Sanduhrmagens, in welchem eine Narbenbildung eine quere Verengung des Magens bewirkt hat; der Magen ist dadurch in zwei Hälften zerlegt und erinnert im gefüllten Zustand an eine Sanduhr. Am geöffneten Magen ist die Sanduhrform natürlich nicht so sehr ins Auge fallend. Der Sanduhrmagen ist nur ein spezieller Fall; Narben können auch an anderen Stellen sitzen und dort einwirken. Narben, welche die hintere Wand betreffen, können diese in irgendeiner Richtung verkleinern und so eine Asymmetrie des Magens veranlassen. Das ist nun gerade am aufgeschnittenen Magen sehr

gut zu sehen. Narben können auch ebenso, wie Geschwülste, den Pylorus allein oder auch die ganze Regio pylorica verengen. Jedenfalls ist die Untersuchung der Form des Magens von großer Bedeutung für die Erkennung einzelner krankhafter Zustände.



Der normale Magen ist von weicher Konsistenz; erweichte Stellen, namentlich im Fundus, sind oft geradezu zerfließend weich und reißen sehr leicht beim Anfassen ein. Verhärtung wird durch Narben- und Geschwulstbildung hervorgebracht. Narben müssen bereits eine gewisse Größe besitzen, um deutlich fühlbar zu sein; sehr kleine Narben können der Konsistenzprüfung entgehen. Oft wird man auf Narbenbildung dadurch aufmerksam, daß an der Stelle eine Verwachsung mit der Umgebung besteht. Narben können oft eine sehr bedeutende Härte haben.

Der Magenkrebs, der an allen Stellen des Magens vorkommen kann, bedingt immer eine deutlich wahrzunehmende Härte, welche beim Scirrhus eine sehr auffallende werden kann. Je nach der Ausdehnung des Krebses handelt es sich mehr um einen kleinen harten Knoten von höckriger Beschaffenheit oder um größere harte Massen. Oft geht die Geschwulstbildung kontinuierlich in die Nachbarteile über, welche gleichfalls krebsig erkrankt sind. Auf die nächstgelegenen Lymphdrüsen ist zu achten.

Die Oberfläche des Magens läßt in der Regel die Muscularis hindurchschimmern; sie ist in der Norm blaßweißlichgrau, glatt, feucht. In der Fundusgegend zeigt sie oft als Folge der Erweichung und Hypostasis eine schmutzig -blaurote oder braunrote Färbung. Besonders bemerkenswert sind kleine Krebsknoten der Serosa bei bestehendem Magenkrebs; sie erweisen die Existenz einer krebsigen Erkrankung.

Die Schnittfläche des Magens läßt deutlich die einzelnen Schichten der Wand erkennen und beurteilen; bei krebsiger Erkrankung der Wand kann das Verhalten der Geschwulst zu den Wandschichten gesehen werden.

Der Innenfläche des Magens, die Schleimhaut, hat in der Norm eine rötlich-graue Farbe. Dieselbe verwandelt sich oft durch die Einwirkung des Magensaftes in eine mehr bräunliche oder schwärzliche. Stärkerer Blutreichtum zeigt zahlreiche kleine gefüllte Venen, oft auch diffuses Rot (Kapillarhyperämie). Blutungen sind hier oft schwer von kleinsten Venennetzen zu unterscheiden. Schiefrige Färbung weist auf Pigmentierung

(chronischer Katarrh) hin; gelbe Färbung kommt durch Galle zustande. Fettige Degeneration der Magendrüsen ruft eine helle gelbweiße Farbe hervor. Die Farbe geätzter Stellen richtet sich nach der Art des angewendeten Giftes.

Oft ist die Innenfläche von Schleim bedeckt, welcher erst entfernt werden muß. Die Schleimhaut ist feucht, bei Stauungskatarrh sehr feucht, durch Ätzung (Nekrose) kann Trockenheit entstehen. Malacische Stellen sind sehr feucht und durchsichtig.

In einzelnen Fällen ist die Innenfläche des Magens völlig glatt, in andern besteht Faltenbildung. Es gibt Querfalten und Längsfalten, beide lassen sich durch Zug leicht beseitigen. Die Dicke der Falten hängt von der Dicke der Schleimhaut ab; auffallend dicke Falten erweisen immer eine Schleimhautschwellung.

Infolge von Gastritis poliferans entstehen polypöse oder mamilläre Exkreszenzen, namentlich in der Pylorusgegend. Die Betrachtung der Glätte zeigt vorhandene Substanzverluste.

Findet sich blutiger Inhalt im Magen, so ist die Quelle der Blutung zu ermitteln. Der Magen des Neugeborenen enthält noch keine Luft; dieselbe gelangt erst allmählich in den Magen und Darm hinein. (Darauf beruht die sogenannte Magendarmprobe.)

Die Gastromalacie, eine kadaveröse Einwirkung des Magensaftes auf die Magenwand, löst diese von innen nach außen vordringend auf. Malacische Stellen der Innenfläche sind vor allem an ihrer sehr feuchten, glasigen, oft dem Schleim ähnelnden Beschaffenheit zu erkennen. Wer sich gewöhnt, die Innenfläche des Magens stets auf die vorhandene Feuchtigkeit zu prüfen, wird malacische Stellen nicht leicht übersehen. Malacische Stellen erscheinen wegen ihres durchsichtigen Zustandes auch dünner; man vergleiche einmal einen malacischen Fundus mit der Pylorusgegend und wird auffallende Unterschiede in Farbe, Durchsichtigkeit, Dicke und Feuchtigkeit wahrnehmen. Die Farbe der Gastromalacie ist nicht immer dieselbe, weil es sich darum handelt, ob die Einwirkung des Magensaftes anämische oder blutreiche Stellen betroffen hat; im ersteren Fall ist die Farbe grau, im letzteren Fall durch das umgewandelte Blut bräunlich. Das Blut wird durch den Magensaft in seiner Farbe verändert, wird bräunlich oder sogar schwärzlich; das gilt auch für etwa im Magen vorhandene Blutungen. Malacie kann schließlich die Magenwand durchbohren, das entstandene Loch

läßt den Mageninhalt austreten, aber das Peritoneum gibt keine vitale Reaktion, keine Entzündung mehr. Ein solches post mortem entstandene Loch kann nach folgenden Gesichtspunkten sehr leicht erkannt werden;

1. liegt es an der Stelle der stärksten Malacie,
2. findet sich nur Mageninhalt in der Bauchhöhle, kein fibrinös-eitriges Exsudat. Das Peritoneum ist völlig glatt und feucht.

Eine intravitale Perforation erzeugt sofort schwere Veränderungen in der Umgebung (Exsudation, Verklebung).

Die dünne Beschaffenheit der Wand bei Malacie darf nicht zu der Annahme einer Atrophie verleiten. Malacie ist meist mehr lokal, vor allem in der Fundusgegend. Atrophie betrifft mehr oder weniger alle Teile des Magens, besonders auch die Pylorusgegend, welche von Malacie ziemlich frei bleibt.

Natürlich richtet sich der Grad der Malacie auch danach, wie lange nach dem Tode die Sektion gemacht wird.

Hier sei noch folgende Regel zur Beachtung empfohlen. Sobald sich besondere Zustände nur im Fundus finden, ist allemal Vorsicht geboten. Denn die wirklichen krankhaften Zustände des Magens bevorzugen entschieden die Cardia, die kleine Curvatur und die Pylorusgegend. — Malacie kann sich vom Magen aus auf das Zwerchfell, die Lungen, den unteren Teil des Oesophagus, den Anfangsteil des Duodenum ausbreiten.

Ätzung bewirkt Nekrose der Schleimhaut in sehr verschiedener Verteilung; bald herdförmig, streifenförmig, bald mehr allgemein. Geätzte Stellen sind in ihrer Farbe verschieden, sie werden am besten durch die Feuchtigkeit und Glätte erkannt. Sie sind oft trocken, allein durch Alkalien kann eine Aufquellung und feuchtes Aussehen entstehen. Geätzte Stellen sind uneben, rauh und haben oft derbere Konsistenz.

Die im Magen vorkommenden Substanzverluste werden am besten bei Betrachtung der Innenfläche erkannt; Spülen mit Wasser ist namentlich für die kleinen Defekte (Erosionen) dringend anzuraten, letztere können sehr leicht übersehen werden. Die größeren tieferen Substanzverluste, die Geschwüre, werden in Größe, Form usf. beschrieben. Die Form des Ulcus ventriculi ist keineswegs immer rund, oft länglich. Es fühlt sich hart an, sobald Bindegewebsproduktion in den Rändern und im Grunde stattgefunden hat. Die größten Geschwüre sind bis handtellergroß. Der Rand der Geschwüre (ihre Oberfläche) ist von wechselnder Form, oft überhängend; daher zeigt sich häufig ein eigentümliches Verhalten der Schleimhaut, sie schneidet

nicht scharf am Geschwürsrand ab, sondern erstreckt sich über den Rand hinweg noch etwas in das Geschwür hinein. Die Innenfläche, der Grund der Geschwüre und die Schnittfläche zeigen, wie tief das Geschwür ist und welche Gewebe den Grund bilden. Oft ist bereits die Magenwand durchbrochen und der Geschwürsgrund von umliegenden Organen, z. B. Pancreas, gebildet. Die Besichtigung der Serosa in der Geschwürsgegend ergibt Veränderungen der Farbe, Adhäsionen. Die Narben, welche nach Geschwüren zurückbleiben, sind natürlich viel kleiner, oft sternförmig oder strahlenförmig, oft nur einfach linear. Solche Narben sind schwer zu sehen, auch Wasseraufguß genügt nicht immer. Man lasse den Magen durch die Finger gehen, prüfe alle Stellen auf ihre Konsistenz und spanne während der Betrachtung die Innenfläche in verschiedener Richtung an, so gelingt oft der Nachweis auch sehr kleiner Narben.

Ein Geschwür muß oft daraufhin untersucht werden, ob es nicht krebsiger Natur ist. Ein sehr dicker, wallartiger Rand, Krebs im Rande, Grunde, auf der Serosa, brandige Beschaffenheit des Geschwürsgrundes ergeben die Diagnose.

Erosionen sind kleine Substanzverluste von wechselnder Form, sie sind rundlich oder unregelmäßig oder streifenförmig, immer nur von geringer Tiefe (höchstens bis an die Submucosa gehend). Da sie gewöhnlich aus Blutungen und nachfolgender Verdauung der hämorrhagischen Stellen durch den Magensaft hervorgehen, so sind sie oft noch bräunlich-rötlich gefärbt. Zum Nachweis ist absolut stets Wasserspülung nötig, so sieht man sie gut. Eine Veränderung der Konsistenz führen sie nicht herbei, weil sie zu klein sind.

Der Krebs des Magens kann eigentlich an allen Stellen des Organs gesehen werden, am seltensten im Fundus, am häufigsten an den Ostien und der kleinen Curvatur. Er ist fast immer leicht, vor allem durch die Konsistenz, zu erkennen. Er verändert sehr häufig die Größe und Form des Magens, sei es mittelbar oder unmittelbar. Er verengt sehr oft den Pylorus oder die Cardia, er kann den ganzen Magen durchsetzen (infiltrierender Krebs) und ihn im ganzen stark verkleinern. Er kann die kleine Curvatur stark verkürzen und so auf die Form des Magens einwirken. Er kann auch mittelbar zu einer Veränderung der Form führen. Wenn ein Krebs des Pylorus besteht, so wird durch die Pylorusstenose oft eine starke Erweiterung des Magens hervorgebracht und die Form beeinflußt. Die Konsistenz der Krebse des Magens ist immer härter als die der gesunden Magen-

wand, jedoch wechselnd, bald weicher (Medullarkrebs), bald härter (Scirrhus).

Die Oberfläche und die Umgebung des Magens zeigt in der Regel Krebsknoten und ermöglicht sofort die Erkennung.

Die Schnittfläche ist gewöhnlich mehr oder weniger deutlich markig, weißlich, feucht. Die Geschwulstmasse unterscheidet sich leicht von den Schichten der Magenwand. Im Gebiet der Geschwulstbildung ist die Magenwand meist bedeutend dicker, die Muskularis häufig hypertrophisch.

Der Inhalt des Magens kann blutig, auch jauchig, eitrig, stinkend sein.

Die Innenfläche des Krebses hängt sehr davon ab, welche Form der Geschwulstbildung vorliegt. Am leichtesten zu erkennen sind die größere Tumoren bewirkenden Formen, Schwierigkeit für die Diagnose wird nur durch die sehr geschwürigen oder die infiltrierenden Formen hervorgebracht. Wie ein Geschür makroskopisch auf Krebs untersucht wird, ist bereits gesagt worden. Man beachte stets die Form des Randes der Neubildung.

Sehr schwierig ist die Beantwortung der Frage, ob ein Krebs aus einem früheren Geschwür hervorgegangen ist. Der Krebs kann das ganze frühere Geschwür zerstören und vollständig an dessen Stelle treten; dann ist die Entscheidung nicht möglich. Der Nachweis gelingt, sobald sich der Krebs nur an einer Stelle des Geschwürs entwickelt hat und der Rest des Geschwürs vollständig erhalten geblieben ist.

Die pathologisch-anatomischen Formen der Gastritis (parenchymatosa, catarrhalis, poliferans) wirken sehr selten auf die Größe und Form des Magens in nennenswerter Weise ein. Bisweilen wird der Magen durch chronische poliferierende Gastritis im ganzen verkleinert, dabei besteht auch in der Regel schiefrige Färbung der Schleimhaut. Die Konsistenz des Magens wird durch gastritische Erkrankungen sehr selten in deutlich wahrnehmbarer Weise verändert, verhärtet. Die Diagnose der Gastritis basiert eigentlich wesentlich allein auf dem Zustand der Innenfläche, der Farbe (schiefrige Färbung, Blutreichtum, gelbliche Verfärbung durch fettige Degeneration), der Feuchtigkeit und der Glätte (Polypen, Mamillenbildung, regelmäßige oder unregelmäßige Verdickung der Schleimhaut). Der Inhalt ist oft durch reichliche Schleimmassen charakteristisch (Katarrh).

Wo immer besondere Prominenzen der Innenfläche des Magens angetroffen werden, entscheide man durch Einschnitt, welchen Wandschichten jene angehören.

Darm.

Der Darm wird am Mesenterialansatze abgelöst und ebendort auch aufgeschnitten. So werden die dem Mesenterialansatze gegenüberliegenden Peyerischen Haufen geschont. Wenn der Darm eröffnet vorliegt, ist die Schnittlinie beiderseits der Mesenterialansatz; was in der Mitte liegt, befindet sich also dem Mesenterialansatz gegenüber.

Die besonderen Einrichtungen des Darms sind die Wandschichten und in der Schleimhaut die Falten, Zotten, Follikel, Drüsen.

Bei der Eröffnung des Darms muß der Inhalt geprüft werden. Der Inhalt kann Parasiten enthalten. Man bedenke, daß der Inhalt durchaus nicht an dem Orte entstanden zu sein braucht, wo er gefunden wird. Ein an irgendeiner Stelle hervorgebrachtes pathologisches Produkt kann längst durch die Peristaltik nach abwärts oder aus dem Körper herausgeschafft sein. Dem Inhalt kann Blut, Eiter, Schleim beigemischt sein.

Bei sämtlichen Darmkrankheiten ist auf die Lokalisation des krankhaften Prozesses zu achten. Stets ist das Mesenterium und die Mesenterialdrüsen zu untersuchen. Der Proc. vermiformis erfordert eine eingehende Präparation.

Die Größe (d. h. Weite) des Darms hängt vor allem von der Füllung ab. Der Darm kann kontrahiert, leer, klein sein, er kann aber auch enorm gefüllt und gebläht sein, wenn ein Verschluß besteht. Oberhalb einer Stenose ist der Darm weit, unterhalb eng; aus den Größenverhältnissen kann oft die Stelle der Verengerung ermittelt werden. Die bedeutendsten Erweiterungen sind dem Dickdarm eigentümlich. Oft wechseln geblähte und kontrahierte Darmschlingen ohne sichtbaren Grund miteinander ab; ein Stück Dickdarm ist stark gebläht, ein anderes ganz leer. Diese Erscheinung ist offenbar nur agonalen Ursprunges.

Die Form des Darmes erfährt mannigfache Abweichungen, welche denjenigen von Kanälen entsprechen. Es gibt Erweiterungen, Divertikel und Stenosen. Die Stenosen sind entweder durch krankhafte Prozesse der Wand selbst (Neubildung, Geschwülste) oder der Umgebung (Verwachsungen, Kompression etc.) bedingt.

Die Konsistenz des Darms wird unter vielfachen pathologischen Bedingungen eine härtere. Geschwülste, chronische tuberkulöse Ulceration, die typhöse Schwellung rufen harte Stellen hervor. Jedoch gibt es dabei Unterschiede. Die tuberkulösen Ulcerationen sind härter als die durch Typhus veränderten Stellen. Durch chronische Dysenterie wird der Dickdarm im ganzen etwas härter.

Was die Oberfläche des Darms betrifft, so ist zu bemerken, daß die Darmwand durchscheinend ist, also im Innern gelegene Dinge auf der Oberfläche bemerkbar werden können. Die

Oberfläche des Darms wird braun infolge einer braunen Beschaffenheit der Muscularis, sie wird blaurot bei Einklemmungen, sie zeigt einzelne graurötliche Flecke an den Stellen typhöser Veränderungen. Wo tuberkulöse Geschwüre liegen, finden sich oft Tuberkel, Vaskularisation und weißliche Verdickung der Serosa. Dadurch wird nicht nur die Farbe, sondern auch die glatte Beschaffenheit der Serosa gestört. Trockenheit der Serosa entsteht durch fibrinöse peritonitische Beschläge.

Die Schnittfläche läßt die Dicke der Darmwand beurteilen und zeigt, wie tief sich krankhafte Veränderungen erstrecken. Besonders scharf läßt sich die Tiefe von Darmgeschwüren erkennen. Auch läßt sich leicht sehen, wie tief die markige Infiltration bei Typhus, wie tief Follikularabszesse reichen.

Auf der Innenfläche werden häufig Abweichungen in der Farbe wahrgenommen. Die ganze Schleimhaut kann gerötet oder blaß oder schiefrig gefärbt sein, oder es zeichnen sich einzelne Stellen durch eine besondere Färbung aus. Die markige Schwellung bei Typhus fällt durch ihre Farbe auf, Geschwüre werden oft durch ihre eigentümliche Farbe bemerkbar. Die Feuchtigkeit der Innenfläche erleidet durch diphtherische Prozesse eine Abnahme mitunter bis zur völligen Trockenheit. Die Glätte hängt von den Falten, Zotten, Lymphknötchen, von Geschwüren, von Schwellungszuständen ab und wird dementsprechend beeinflußt. Es darf nie versäumt werden, die Innenfläche des Darms durch Wasseraufguß zu prüfen. Wo besondere Erkrankungsherde der Schleimhaut liegen, muß stets auch die Serosa angesehen werden.

Die Untersuchung des Proc. vermiformis ist in derselben Weise vorzunehmen. Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, (Adhäsionen), Schnittfläche und Innenfläche mit Inhalt werden bestimmt. Auf Kotsteine muß besonders geachtet werden. Nekrotisierende und gangraeneszierende Partien werden durch ihre Konsistenz, Farbe, Feuchtigkeit nachgewiesen.

Das Amyloid des Darms ist makroskopisch ohne Reaktion nicht wahrzunehmen; auffallende Anämie muß immer den Verdacht auf Amyloid rege machen; der Erfolg der Reaktion entscheidet dann.

Die Ruhr, Dysenterie, befällt wesentlich den Dickdarm und bewirkt sehr deutliche Veränderungen. Dieselben sind teilweise exsudativer (blutig-schleimige, eitrige Absonderung), teils diphtherischer, teils ulceröser Natur und werden dementsprechend erkannt. Blutreichtum, Rötung der Schleimhaut, blutig-

schleimiger, eitriger Inhalt, trockene, fein unebene Stellen, Defekte werden gesehen. Alle diese Erscheinungen werden durch Untersuchung der Farbe, Feuchtigkeit und Glätte nachgewiesen.

Der Typhus abdominalis betrifft Ileum, Coecum und häufig auch das Kolon. Die zuerst auftretende markige Schwellung hat eine charakteristische Farbe, sie bedingt auffallende Hervorragungen der Schleimhaut. Später bilden sich Schorfe, nekrotische Stellen, deren eigentümliche Farbe und übrige Beschaffenheit die Diagnose leicht macht. Geschwüre werden ohne Mühe erkannt.

Darmkrebse kommen im Kolon vor, wirken auf die Größe und Form des Darms und vor allem auf die Konsistenz ein. Auf der Innenfläche erscheinen sie teils fungös, teils ulcerös, oft ringförmig.

Die schiefrige Pigmentierung des Darms kann verschieden lokalisiert sein. Entweder sind die Zotten oder die Follikel pigmentiert. Der erstere Fall liefert zahlreiche kleinste, stecknadelspitzgroße, schwärzliche Punkte, der zweite Fall zeigt stecknadelkopfgroße, mehr vereinzelt stehende schwärzliche Herde. Die Füllung der Zotten mit Chylus (Chylificatio) ist die Ursache gelbweißer Färbung.

Speiseröhre.

Die Speiseröhre ist ein Kanal und muß wie ein solcher betrachtet werden. Die Bestimmung der Größe und Form läßt Erweiterungen (Divertikel) und Verengerungen erkennen; die Prüfung der Konsistenz erweist die Existenz von Narben oder Geschwülsten; die Untersuchung der Innenfläche läßt geschwürige Prozesse wahrnehmen. Die Schnittfläche zeigt, wie tief ein pathologischer Zustand sich ausgedehnt hat.

Die besonderen Einrichtungen sind die Wandschichten. Die Innenfläche besitzt geschichtetes Plattenepithel und ist daher wenig feucht.

Stärkere Produktion und Anhäufung des Epithels ist das Wesen desquamativer Zustände, welche an der Farbe der dicken Epithellage, an der Trockenheit des Plattenepithels und an der Unebenheit erkannt werden. Oft verbinden sich solche desquamativen Zustände mit der Anwesenheit des Soor.

Der Oesophaguskrebs hat einzelne Lieblingsstellen, in der Höhe des Kehlkopfs, in der Gegend der Bifurcation der Trachea und an der Cardia. Er stellt sich stets in seiner Form als ringförmig dar und hat immer eine größere Ausdehnung in der

Längsachse des Oesophagus. Er ist in der Regel an seinen Rändern fungös, in der Mitte mehr ulcerös; das Geschwür hat oft brandige Beschaffenheit. Er erstreckt sich in die Nachbarschaft hinein und ist an seiner Konsistenz leicht zu entdecken. Man achte vor allem darauf, ob eine offene Kommunikation mit einem der Nachbarorgane besteht.

Die Beschreibung der Zunge, des Rachens, der Tonsillen bedarf einer weiteren Erläuterung nicht. Die Oberfläche der Zunge gibt Gelegenheit, sehr verschiedene Formen der Unebenheit kennen zu lernen; die verschieden gestalteten Papillen, die Lymphknötchen des hinteren Teils der Zunge müssen angesehen werden.

Leber.

Die Leber wird von rechts nach links durchschnitten.

Die besonderen Einrichtungen der Leber sind Kapsel, Acini, Gefäße, Gallenblase. Die Durchgängigkeit der Gallenwege wird nach Eröffnung des Duodenums durch Untersuchung der Papilla duodenalis erwiesen.

Lebergewicht ca. 1500 g.

Die Blutgefäße der Leber enthalten in der Regel nur flüssiges Blut. Agonal werden oft die Zentren der Acini stärker mit Blut gefüllt.

Die Größe der Leber unterliegt bedeutenden Schwankungen, schon in der Norm zeigen sich erhebliche Differenzen; man kann daher als Regel nur so viel sagen, daß, sobald ein Durchmesser größer als 30 ist, sicher eine Vergrößerung vorliegt, sobald alle Durchmesser kleiner als 20 cm sind, das Organ verkleinert ist. Die Leber wird durch Krebs, hypertrophische Cirrhose, Leukämie, Amyloid, Echinococcus vergrößert, durch atrophische Prozesse (atrophische Cirrhose, braune Atrophie, akute gelbe Atrophie) verkleinert.

Einzelne krankhafte Zustände, Amyloid, Leukämie, Krebs rufen sehr bedeutende Vergrößerungen hervor, andere wiederum verkleinern stark (atrophische Cirrhose, Atrophieen). Daß dabei auf die Beschaffenheit des vorderen Randes zu achten ist, wurde bereits an früherer Stelle erwähnt. Mit der Veränderung der Größe verbindet sich auch eine Umgestaltung des Randes; bei Verkleinerung wird der Rand mehr scharf, bei Vergrößerung mehr abgerundet.

Die Form der Leber erleidet außerordentliche Einwirkungen. Oft ist es sogar schwer, sich noch zurechtzufinden. Dann suche man vor allem die Gallenblase auf, auch der Zwerchfellansatz und das Lig. suspensorium kann helfen. Zunächst sei

darauf aufmerksam gemacht, daß der linke Lappen etwa $^{1}/_{8}$ der ganzen Leberbreite beträgt. Manche Deformation der Leber beruht auf einer Vergrößerung des linken Lappens. Das Schnüren ruft an der Leber hauptsächlich zwei Erscheinungen hervor, zunächst eine Druckfurche, welche von rechts nach links verläuft, hauptsächlich den unteren Teil des rechten Lappens trifft; außerdem tritt im Gebiet der Schnürfurche Perihepatitis fibrosa ein. Wo im einzelnen Fall die Schnürfurche die Leber trifft, hängt davon ab, wie tief die Leber nach unten reicht. Am häufigsten wird ein Teil des rechten Lappens von der übrigen Leber abgemarkt.

Eine zweite Art der Formänderung ist die Einwirkung der Rippen und diesen entsprechende Furchen der Leberoberfläche; das geschieht besonders durch den rechten Rippenbogen, und ist sehr stark bei den Verkrümmungen der Rippen (Kyphoskoliose) ausgeprägt. Zu dritt gibt es noch sagittale Furchen der Oberfläche des rechten Lappens, welche durch eine Faltung der Leberoberfläche zustande kommen. Bisweilen bedingt auch Syphilis eine schwere Abweichung der Form; der rechte Lappen wird zerstört, auf ein Minimum reduziert, der linke Lappen wird kompensatorisch hypertrophisch; so entstehen die sonderbarsten Formen, gerade hierbei ist die Orientierung allein mit Hilfe der Gallenblase möglich.

Die Konsistenz der gesunden Leber ist etwas hart, Verhärtung tritt durch Bindegewebsvermehrung, chronische Stauung, Amyloid und Tumoren ein; abnorm weiche Konsistenz findet sich bei der akuten gelben Atrophie, auch bei Abszessen. Teigig ist die Fettleber und das Amyloid. Cirrhose fühlt sich wie hartes Leder an; die Härte wird auch beim Durchschneiden sehr bemerkbar.

Die Farbe der Oberfläche hängt von dem Zustande der Kapsel und dem des Lebergewebes ab, läßt gewöhnlich die Farbe der Substanz, der Acini, sehen; wenn die Kapsel verdickt ist, verdeckt sie das Innere. Die verdickte Kapsel ist grauweiß; während sie im normalen Zustande eine Dicke wie Seidenpapier besitzt, wird sie jetzt 1 mm und darüber. Oft sind in der verdickten Kapsel auch verdickte Lymphgefäße zu sehen. Ikterus ruft ein intensives Gelb oder Gelbgrün, Fett ein sehr helles Gelb, Gelbgrau hervor. Blutreichtum macht dunkelrot. Tuberkel erscheinen als graue Flecken. Neugebildetes Bindegewebe tritt in grauen Zügen auf. Cavernome stellen sich als blaurote Flecken dar.

Die Oberfläche der Leber ist meist feucht, nur in Fällen von fibrinöser Peritonitis, z. B. über Abszessen oder Krebsknoten, tritt Trockenheit auf.

Die normale Leberoberfläche ist glatt. Sie wird höckrig bei Cirrhose, in geringem Grade auch bei Stauungsleber. Sie wird grobhöckrig bei Krebs, sie wird gelappt durch Syphilis. Vereinzelte oft strahlenförmige Einziehungen verdanken Narben ihre Entstehung. Die Prominenzen und die Depressionen sind genau zu untersuchen.

Die Schnittfläche der Leber bietet ein sehr verschiedenes Aussehen. Starker Blutgehalt äußert sich durch dunkelrote Farbe, Fett ist gelbgrau, Ikterus intensiv gelb oder gelbgrün. Neugebildetes fibröses Gewebe ist grau, Amyloid ist durchscheinend glasig, leukämische Infiltration weißgrau.

Geschwulstknoten bedingen besondere lokale Färbungen. Cyanotische Infarkte fallen durch ihre Form und Farbe auf. Auch die Feuchtigkeit der Schnittfläche ist eine sehr wechselnde. Fett verursacht einen matten Glanz, Amyloid ist trocken. Fett, Amyloid werden am besten an dem Verhalten der Feuchtigkeit der Schnittfläche erkannt.

Die Schnittfläche ist selten ganz glatt, meist sogar deutlich gekörnt. Oft liegt das Zentrum der Acini deutlich tiefer als die Peripherie; bei Cirrhose treten die verschiedenen Leberinseln auf der Schnittfläche hervor, während das Bindegewebe tiefer liegt. Krebsknoten ragen im ganzen über die Schnittfläche hervor. Abszesse entleeren ihren Inhalt und sinken etwas zusammen. Bei der Stauungsleber entsteht Körnung der Schnittfläche auf folgende Weise: Im Zentrum der Acini sind die Kapillaren stark erweitert, mit Blut gefüllt, die Leberzellen atrophisch. Die Peripherie des Acinus ist meist fetthaltig. Sobald nun das Organ durchschnitten wird, fließt aus den eröffneten Kapillaren das Blut aus, das Gewebe sinkt zusammen und liegt nunmehr tiefer als die Peripherie. Man hat dann rote tiefliegende Zentra und gelbgraue, prominente, peripherische Abschnitte.

Einzelne Lebererkrankungen, z. B. leukämische Infiltration, braune Atrophie, zeigen eine mehr glatte Schnittfläche; auch die amyloid erkrankten Stellen sind ziemlich glatt.

Eine etwas ausführlichere Besprechung erfordern noch die besonderen Einrichtungen der Leber. Auf der Schnittfläche sieht man zahlreiche Gefäßlumina. Diejenigen, welche ganz isoliert stehen, sind Durchschnitte von Lebervenen. Wo sich

neben dem Gefäß noch kleinere Lumina (Arterien, gelbgefärbter Gallengang) finden, handelt es sich um Äste der V. portae.

Was die Acini betrifft, so ist folgendes zu beachten:

a) Ihre *Form*. Sie sind kleine Prismen, ca. 2 mm lang, 1 mm dick, fünfseitig. Die Kanten sind etwas abgerundet. So ist es erklärlich, das ein Querschnitt eine andere Form hat als ein Längsschnitt. In der Leberschnittfläche können die Acini in sehr verschiedener Richtung getroffen sein; von einzelnen Acini kann z. B. eine Ecke abgeschnitten sein.

b) Ihre *Abgrenzung* gegeneinander. In der menschlichen Leber findet sich nicht systematisch Bindegewebe um jeden Acinus; vielmehr liegt Bindegewebe nur dort, wo gerade ein Pfortaderast verläuft. An vielen Stellen stoßen die Acini ohne besondere Abgrenzung aneinander. Die Orientierung geschieht einerseits durch die makroskopisch erkennbare V. centralis, andererseits durch die V. portae und das sie umgebende Bindegewebe, welches der Peripherie einzelner Acini anliegt.

In einzelnen Fällen ist das Zentrum der Acini anders gefärbt als ihre Peripherie, in anderen Fällen hat der ganze Acinus eine Farbe. *Die acinöse Zeichnung der Leber ist um so deutlicher, je stärkerer Farbenkontrast zwischen Zentrum und Peripherie besteht.*

Die Untersuchung der Gallenblase geschieht in der üblichen Weise (Größe, Form, Konsistenz etc.); auf den Inhalt der Gallenblase ist besonders zu achten. Die Innenfläche der Gallenblase ist im normalen Zustande nicht glatt.

Zugleich mit der Gallenblase sind die Gallenwege und die Einmündung des Duct. choledochus in den Dünndarm zu prüfen. Viele Fälle von Ikterus, jedoch nicht alle, sind durch ein grobes Hindernis in den Gallenwegen verursacht. In einzelnen Fällen gibt es eine abnorme Kommunikation zwischen Gallenblase und Darm. Schließlich muß auch die V. portae und die Arteria hepatica geöffnet werden.

Nachdem die Art der Untersuchung der Leber besprochen worden ist, sei hier noch auf einige Punkte hingewiesen. Etwas Fett enthält jede Leber, wirklich krankhaft sind nur die Fälle hohen Grades, nur diese werden als Fettleber bezeichnet. Solche Fettleber ist groß, der Rand abgerundet, die Konsistenz teigig, derb, die Oberfläche gelbgrau, glatt und feucht, die Schnittfläche gelbgrau, von mattem Glanz, ziemlich glatt mit undeutlicher acinöser Zeichnung. Der Blutgehalt ist gering.

Lebercirrhose ist vor allem an der Konsistenz und der granulierten Oberfläche erkennbar. Die Größe der Leber wechselt; ihre Konsistenz ist sehr derb, lederartig, elastisch: ihre Oberfläche ist gelbgrau, körnig, die tieferliegenden Stellen sind grau, die prominenten Partien mehr gelb; die Oberfläche ist feucht. Die Schnittfläche ist ebenfalls gelbgrau, gekörnt und mattglänzend; denn gewöhnlich enthält das restierende Leberparenchym ziemlich viel Fett und oft auch ikterisches Pigment. Das Leberparenchym erscheint auf der Schnittfläche in Form von Inseln, welche von fibrösem Gewebe eingeschlossen sind. Diese Leberinseln sind sehr verschieden groß und keineswegs als einzelne Acini anzusprechen, vielmehr handelt es sich dabei oft um Komplexe von Acini, oft um Teile von solchen.

Die leukämische Infiltration vergrößert die Leber oft sehr bedeutend, rundet den vorderen Rand ab, die Konsistenz ist derb, die Oberfläche ist mit viel Weißgrau gemischt, feucht, glatt; die Schnittfläche ist von gleicher Farbe, feucht, ziemlich glatt.

Die Tuberkulose der Leber ist makroskopisch oft sehr schwer zu sehen; das hat mehrere Gründe. Die Tuberkel sind häufig außerordentlich klein, sie sind in einer blassen Leber wegen mangelnder Kontrastwirkung nicht zu bemerken.

Gummiknoten entstehen nur nach vorausgegangener interstitiellen fibrösen Hepatitis; fehlt diese, so sei man mit der Annahme eines Gumma sehr zurückhaltend.

Milz.

Die besonderen Einrichtungen der Milz sind Kapsel, Trabekel, Follikel, Gefäße und Pulpa. Die Maße der Milz betragen 12, 8, 4 cm. Die Kapsel ist im normalen Zustand wie Seidenpapier. Die Trabekel sind nicht Septa, sondern Säulen, welche also schief und quer geschnitten sein können; in letzterem Falle ergibt das nur einen Punkt. Trabekel sind haardünn, grauweiß. Follikel (Lymphknötchen) sind keineswegs immer rund, sie sind oft länglich, da sie scheidenartig Arterien begleiten. Die Blutgefäße der Milz klaffen auf dem Durchschnitt, da sie an die Umgebung angeheftet sind. Eine weiche Milz mit glatter Oberfläche pflegt sich, aufgeschnitten und auf einen Teller gelegt, meist zu runzeln; das ist artefiziell.

Die Größe der Milz ist häufig in dem Sinne verändert, daß eine Vergrößerung (Milztumor) besteht. Eine Verkleinerung findet sich eigentlich nur bei Atrophie. Alle übrigen Affektionen bewirken eine Zunahme der Größe, welche geringen Grades z. B. bei der Stauungsmilz, höheren Grades z. B. bei der Leukämie sein kann. In den schwersten Fällen kann die Milz so groß wie eine Leber werden (Leukämie).

Zugleich mit der Vergrößerung ändert sich oft die Form. Die Milz kann dicker werden, sie kann aber auch mehr breit werden und sehr platt aussehen.

Die Konsistenzuntersuchung ergibt bemerkenswerte Unterschiede. Die vergrößerte Milz kann auffallend weich, breiig sein (akute Infektionsmilz, weicher Milztumor, Pulpahyperplasie), oder sie ist hart (Stauungsmilz, Amyloidmilz, Splenitis interstitialis). Amyloid ist etwas teigig.

Die Oberfläche ist durchscheinend und hängt in ihrer Farbe von dem Zustand der Milzsubstanz ab. Die Oberfläche ist glatt, in einzelnen Fällen graugelb oder mit einzelnen Knötchen (Tuberkel, fibröse Knoten) besetzt. Narben (nach Infarkten) bewirken lokale Einziehungen. Auch kann die Oberfläche gerunzelt sein, wenn die Milz früher einmal größer war und sich später wieder verkleinert hat. Die Oberfläche ist meist feucht.

Die Farbe der Schnittfläche wird durch den Blutgehalt bestimmt. Viel Blut (Stauungsmilz, entzündliche Hyperämie) erzeugt ein dunkles Rot, Anämie läßt hellrot erscheinen. Eingelagerte Knoten zeigen ihre eigene Farbe. Die Feuchtigkeit der Schnittfläche kann die größten Differenzen darbieten; sehr feucht ist die Milz bei akuten Infektionskrankheiten, wenig feucht ist die atrophische Milz, trocken ist das Amyloid. Oft kann aus der Feuchtigkeit der Schnittfläche der Milz sehr leicht die Diagnose gestellt werden. Völlig glatt ist die Schnittfläche selten. Wenn viel Pulpa vorhanden ist (Hyperplasis pulpae, Infektionsmilz), quillt diese stark auf der Schnittfläche hervor und läßt letztere grobkörnig erscheinen. Sobald wenig Pulpa da ist, ragen auf der Schnittfläche die Trabekel hervor, die Pulpa liegt tief. Die Follikel sind verschieden deutlich und ragen in normalem Zustande nicht über die Schnittfläche hervor; amyloid erkrankte Follikel prominieren.

Atrophie der Milz bedeutet Reduktion der Pulpa; die Milz wird klein und sie wird ein wenig härter, weil das weiche Gewebe der Pulpa vermindert ist. Die Oberfläche ist gerunzelt dunkelrot, etwas feucht. Die Schnittfläche ist dunkelrot, wenig feucht, saftarm, die Trabekel ragen über die Pulpa deutlich hervor.

Im Gegensatz zu dieser steht die Infektionsmilz (Hyperplasis pulpae, Splenitis parenchymatosa). Hierbei ist die Pulpa, oft um ein Bedeutendes, vermehrt. Die Zunahme der weichen Pulpa macht die Milz größer, sehr weich. Die Oberfläche ist glatt, meist dunkelrot, feucht; auf der Schnittfläche quillt die

Pulpa reichlich vor, die Schnittfläche ist grobkörnig, sehr feucht, dunkelrot. Die Trabekel und Follikel sind infolge des Herausquellens der Pulpa schlecht zu erkennen.

Stauungsmilz (bei Herzfehlern) ist etwas vergrößert, hart, Oberfläche glatt, dunkelrot, Schnittfläche blutreich, schwarzrot, glatt und feucht.

Das Amyloid vergrößert die Milz und macht sie hart und etwas teigig, die Oberfläche ist glatt, rötlich-grau und feucht. Die Schnittfläche verhält sich verschieden je nach der Art der amyloiden Erkrankung. Denn das Amyloid kann die Follikel (Sagomilz) oder die Pulpa betreffen (Schinkenmilz). Amyloid der Follikel vergrößert diese, läßt sie über die Schnittfläche etwas prominieren, sie sind grau-glasig (wie gekochter Sago) und trocken. Amyloid der Pulpa erinnert an geräucherten (rohen) Schinken, die Schnittfläche ist dunkelgraurot, durchscheinend und trocken.

Vermehrung von Bindegewebe ruft die entsprechenden Erscheinungen hervor, die Konsistenz wird hart, die Schnittfläche glatt, weißlich-rot, feucht, die Trabekel sind verdickt.

Zuletzt sei noch der Tuberkulose gedacht. Die Tuberkel der Milz können sehr klein, kaum sichtbar sein, sie können bis Kirschgröße erreichen. Die Farbe, Feuchtigkeit, Glätte ihrer Schnittfläche entscheidet die Diagnose. Die Unterscheidung gegen Gummiknoten geschieht durch die Beschaffenheit der Schnittfläche und durch die bei letzteren stets vorhandene interstitielle Splenitis. Kleine, miliare Tuberkel können den gleichgroßen Follikeln ähnlich sein, so daß die Differentialdiagnose besprochen werden muß. Die Follikel sind derart eingewebt in die Adventitia der Arterien, daß diese sich auffasert und so das Reticulum des Follikels bildet. Daher sind die Follikel so fixiert, daß sie dem durchgehenden Messer nicht ausweichen können und glatt durchschnitten werden. Anders verhalten sich die Tuberkel. Sie sind klein, rundlich, nicht fixiert, sie weichen dem Messer aus und treten nachher wieder an ihre frühere Stelle; sie prominieren über die Schnittfläche, was die Follikel nicht tun. Aus dieser Betrachtung ergibt sich wiederum die große Bedeutung der Beurteilung der Glätte von Flächen.

Pankreas.

Die Größe und das Gewicht des Pankreas ist oft nicht leicht zu ermitteln, weil es sich ziemlich schwer ganz frei präparieren läßt. Namentlich die Verbindung des Kopfes mit dem Duodenum ist eine sehr innige.

Die besonderen Einrichtungen sind die Acini, die Gefäße, der Duct. pancreaticus.

Die Größe des Pankreas wird durch Messung oder Wiegung bestimmt und ist in einzelnen Fällen, besonders bei Diabetes mellitus, von großer Bedeutung. Bei dieser Krankheit wird es oft klein, atrophisch gefunden.

Zugleich mit der Größe ändert sich auch die Form, es kann dünner oder kürzer werden. Fettgewebsnekrosen, Geschwülste können das Pankreas an einzelnen Stellen verdicken.

Die Konsistenz ist in der Regel eine derbe, sehr hart sind Krebse, chronische Stauung (bei Herzfehlern), auch Pankreasnekrose und Pancreatitis haemorrhagica.

Die Farbe der Oberfläche ist eine gelbrote, sie ist höckrig und feucht. Unter pathologischen Verhältnissen kann die Oberfläche mit Nachbarorganen verwachsen sein, z. B. bei Ulcus ventriculi mit dem Magen. Die Oberfläche kann kreideweiße (nekrotische) Flecken zeigen, sie kann schwarzrot bei Blutungen sein. Die Schnittfläche ist ähnlich verändert wie die Oberfläche, sie kann die gleichen Farben zeigen. Die Schnittfläche ist bei nekrotisierenden Prozessen trocken. Geschwülste haben ihre eigene, gewöhnlich vom Pankreas sehr verschiedene Farbe. Auch besitzen Geschwulstknoten eine andere Feuchtigkeit und Glätte als die Substanz des Pankreas.

Man achte darauf, daß der Kopf des Pankreas von zahlreichen Lymphdrüsen umgeben ist.

Die Betrachtung der Speicheldrüsen, Parotis und der andern, ist die gleiche wie die des Pankreas.

Peritoneum.

Das normale Bauchfell ist durchsichtig, glatt, feucht und auch bereits vielfach bei den einzelnen Bauchorganen erwähnt (Kapsel der Leber, Milz). Pathologische Prozesse ändern die Farbe und Durchsichtigkeit (fibröse, grauweiße Verdickung), andere die Glätte (es entstehen prominente Knoten, Tuberkel, Krebs) und können Trockenheit (fibrinöses Exsudat) hervorrufen. Wenn die Darmschlingen stark aufgetrieben sind, so bleibt zwischen ihnen nur an einzelnen Stellen ein etwas größerer Raum zur Ansammlung von Exsudat.

Das Netz ist gleichfalls auf Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche und Schnittfläche zu untersuchen. Die Größe und Form des Netzes ist verschieden und hängt vor allem von seinem Gehalt an Fett, aber auch von krankhaften Zuständen ab.

Die Konsistenz des Netzes kann durch Tuberkulose und

Krebs eine sehr harte werden. Die Oberfläche und Schnittfläche zeigt das Fettgewebe, die Gefäße und vorhandene pathologische Einlagerungen.

IV. Urogenitaltraktus.

Nieren.

Die Herausnahme der Nieren geschieht nach Ablösung des Kolon und Durchschneidung des Zwerchfells. Dabei wird die Nebenniere präpariert und der Ureter, die Nierengefäße, die umgebenden Lymphdrüsen untersucht. Der Ureter hat ungefähr die Dicke eines dünnen Bleistifts. Die Niere wird von der Capsula fibrosa befreit; es wird festgestellt, ob sich die Kapsel leicht oder schwer abziehen läßt. *Leichte* Abziehbarkeit kommt bei parenchymatöser Nephritis, schwere Abziehbarkeit bei interstitieller Nephritis vor; das Verhalten der normalen Niere liegt in der Mitte *zwischen* diesen beiden Extremen.

Die Maße der Niere sind 12, 6, $4^1/_2$ cm, hängen sehr von der Körpergröße ab.

Die besonderen Einrichtungen der Niere sind Rinde, Markkegel, Becken. Kapsel, Ureter, Gefäße. Die Breite der normalen Nierenrinde beträgt ca. 6—7 mm. Die Glomeruli sind sandkorngroß, nach eben makroskopisch sichtbar. Sehr wichtig ist die Lage der Niere im Körper. (Wanderniere.)

Die Betrachtung der Nieren muß stets eingedenk sein, daß es sich um ein paariges Organ handelt; meist befinden sich beide Nieren in dem gleichen krankhaften Zustande, aber es gibt auch Fälle (Steinleiden, Geschwulstbildung), wo nur eine Niere krank ist. Wenn eine Niere atrophisch ist, kann die andere kompensatorisch hypertrophisch sein. In einzelnen Fällen ist nur eine Niere (Solitärniere) vorhanden, diese ist dann gewöhnlich ziemlich groß. Wenn die Niere fehlt, ist die Lage der Nebenniere, des Ureters derselben Seite genau zu untersuchen.

Die Größe der Niere wird durch Krankheiten sehr beeinflußt. Parenchymatöse Nephritis, Stauung vergrößern, Granularatrophie verkleinert. Bisweilen ist die Niere so stark verkleinert, daß sie der Niere eines Neugeborenen gleicht. Durch lokale narbige Prozesse (nach Infarkten) kann die Verkleinerung eine zirkumskripte sein.

Die Form der Niere kann eine sehr auffallende sein; vor allem sei hier auf die sogenannte Hufeisenniere verwiesen: beide Nieren sind durch ein auf der Aorta liegendes Querstück zu einem großen hufeisenförmigen Körper vereinigt. Hier gilt es immer nachzusehen, wie sich Ureter und Nierengefäße verhalten.

Die sogenannten Zystennieren sehen wie Weintrauben aus.

Die Konsistenz der Nieren kann sehr verschieden angetroffen werden. Sehr hart sind die Nieren bei chronischer

Stauung und interstitieller Nephritis, weich und sehr schlaff ist oft parenchymatöse Nephritis. Lokal rufen Narben Härte, Abszesse weiche Beschaffenheit hervor.

Die Oberfläche der Niere ist in gesundem Zustande graurot; weißgelb oder graugelb und Trübung rührt von fettiger Degeneration, ein intensives Gelb oder Grünbraun von ikterischer Färbung her. Weißgelbe Flecke der Oberfläche werden durch fettig degenerierte Stellen, Tuberkel, Abszesse, Infarkte veranlaßt. Die Oberfläche zeigt einen sehr verschiedenen Blutgehalt. Manche Nieren sind extrem anämisch, andere wieder außerordentlich blutreich. Die Oberfläche zeigt neben diffusem Rot (Kapillarfüllung) gewöhnlich netzartige feine Linien (gefüllte Venen). Kleine schwarzrote Punkte oder Linien sind Blutungen.

Die Oberfläche der Niere ist sehr selten trocken. Die Oberfläche kann völlig glatt sein, das ist nicht nur in der Norm der Fall, das kommt auch z. B. bei akuter parenchymatöser Nephritis vor. Unebenheiten der Oberfläche haben sehr wechselnde Erscheinung. Die Oberfläche kann regelmäßig oder unregelmäßig, fein oder grob gekörnt sein. Eine derartige Körnung ist immer die Folge einer chronischen Nephritis (Granularatrophie, Schrumpfniere). Lokale Unebenheiten sind häufig die Folge von Narben. Auch Abszesse der Oberfläche pflegen zu prominieren und werden so von den nicht hervorragenden Tuberkeln unterschieden. Geschwulstknoten können die Veranlassung lokaler Niveaudifferenzen sein.

Hier sei besonders darauf hingewiesen, daß der wichtigste Teil der Untersuchung der Niere die der Oberfläche ist; letztere ergibt in vielen Fällen bereits die Diagnose.

Die Farbe der Schnittfläche hängt vor allem davon ab, ob Rinde und Markkegel gleich gefärbt sind oder nicht und ob besondere Einlagerungen vorhanden sind. Bei parenchymatöser Nephritis ist häufig eine auffallende Kontrastfärbung zu sehen, die Rinde ist anämisch, die Markkegel blaurot; in diesem Falle sind diese beiden Substanzen leicht voneinander abzugrenzen. In anderen Fällen, z. B. allgemeiner Anämie, ist die ganze Niere blaß, Rinde und Markkegel sind schwer zu trennen. Besondere Färbungen entstehen durch Katarrh der Markkegel, tuberkulöse Herde, durch Abszesse, durch Kalkinfarkte, durch gichtische Ablagerungen u. a.

Die genaue Untersuchung lehrt, daß die Feuchtigkeit der Schnittfläche wechselt; ziemlich häufig ist ein Unterschied der Feuchtigkeit bei parenchymatöser Nephritis zu konstatieren, die

fettig degenerierte Rinde glänzt matter als die mehr feuchten Markkegel. Tuberkulöse Herde können trocken sein; eine diphtherisch erkrankte Schleimhaut des Nierenbeckens ist gleichfalls trocken. Sehr kleine Abszesse lassen in der Feuchtigkeit oft keinen Unterschied gegen die Umgebung erkennen. Das Amyloid ist nicht immer in so großer Menge vorhanden, daß es der Schnittfläche deutliche Trockenheit verleiht.

Die Schnittfläche der Niere zeigt einerseits oft einen Niveauunterschied zwischen Rinde und Markkegel, andererseits ist die Rinde selbst gar nicht selten feinkörnig, nicht glatt. Die Markkegel sind im allgemeinen mehr glatt als die Rinde.

Das Nierenbecken wird auf Größe und Form (Erweiterung bei Hydronephrose), Konsistenz, Schnittfläche, Innenfläche und Inhalt (besonders Steine) untersucht; zugleich werden die Calices geöffnet und die Form der Einmündung der Papillen in dieselben angesehen. Die Form der Papillen und überhaupt der ganzen Markkegel kann durch größere Ansammlungen im Nierenbecken abgeplattet werden.

Der Ureter ist in der Regel weich, weißgrau, glatt. Durch abnormen Inhalt (Steine) und Wanderkrankungen (Tuberkulose, Geschwülste) wird er dicker und härter und abnorm gefärbt. Der Durchschnitt und die Innenfläche erweisen die Art des pathologischen Zustandes. Die Einmündung des Ureters in die Harnblase ist genau zu untersuchen.

Die Stauungsniere ist vergrößert, hart, blutreich, dunkelrot, die Kapsel leicht abziehbar, die Oberfläche glatt oder fein gekörnt, feucht. Auf der Schnittfläche besteht oft ein geringer Farbenunterschied zwischen Rinde und Markkegel, jedoch sind beide blutreich, oft schwarzrot, die Markkegel noch mehr wie die Rinde.

Parenchymatöse Nephritis ist in der Regel vergrößert, weich, schlaff, die Oberfläche glatt, gelbrot, feucht, bisweilen mit Blutungen, auf der Schnittfläche ist die Rinde blaßgelbrot, die Markkegel blaurot, die Rinde ist auffallend breit, mattglänzend.

Was die aus chronischer Nephritis hervorgehende Granularatrophie betrifft, so ist folgendes zu bemerken. Zunächst ist der Zustand der Granularatrophie festzustellen, alsdann muß entschieden werden, welche Form der Nephritis, parenchymatöse oder interstitielle, vorliegt. Obgleich ohne weiteres zugestanden werden muß, daß es sich oft um gemischte Formen handelt, ist doch zu bemerken, daß es auch ziemlich reine Fälle der einen

oder der anderen Art gibt. Viel Gelb (fettige Degeneration), mäßige Verkleinerung, weiche Konsistenz, unregelmäßige grobe Körnung der Oberfläche, gelbe Rinde, blaurote Markkegel sprechen für parenchymatöse Nephritis, starke Verkleinerung, harte Konsistenz, regelmäßige feine Körnung, rötlich-graue Farbe sind die Zeichen chronischer interstitieller Nephritis. Mit Hilfe dieser Angaben wird man in der Regel meist ein Urteil über die Art des Prozesses bilden können. Der Zustand der Arterien (Sklerose, Atherom) darf nicht vernachlässigt werden. Akute Nephritis läßt sich hauptsächlich an zwei Zeichen erkennen, an großer Schlaffheit und an Blutungen.

Das Amyloid der Niere kommt eigentlich nie rein, allein vor, es ist immer mit schweren Formen chronischer Nephritis verbunden, letztere beherrschen die Erscheinung der Niere. Man muß bei jeder schweren chronischen, namentlich parenchymatösen Nephritis die Möglichkeit des Amyloids erwägen.

Die sogenannten Konkrementinfarkte der Niere liefern sehr auffallende Erscheinungen vor allem der Farbe der Schnittfläche. Der Kalkinfarkt liefert zahlreiche gelbweiße Striche in der Papillenspitze (in der Regel ist die Tunica propria der Tubuli recti verkalkt). Die Ablagerungen bei Gicht (saures harnsaures Natron) ergeben einzelne weiße Striche in der Basis der Markkegel. Der Harnsäureinfarkt der Neugeborenen (Urat und Pigment) besteht aus zahlreichen rotgelben Strichen in den Spitzen der Markkegel. Diese Arten der Infarkte sind makroskopisch leicht durch die Lage und die Farbe voneinander zu unterscheiden.

Die durch Embolie hervorgerufenen Infarkte der Niere entsprechen völlig dem früher Besprochenen.

Die Abszesse der Niere sind in der Regel klein, stehen oft auf der Oberfläche gruppenförmig, haben häufig einen roten (hyperämischen) Hof und ragen über die Oberfläche hervor. Die Tuberkel der Rinde sind ohne jede besondere Umrandung, meist ohne gerötete Umgebung und sind nicht prominent. Bei beiden, Tuberkeln sowohl wie Abszessen, muß nach der Ätiologie geforscht werden. Auf zwei Wegen können die Bakterien zur Niere gelangen, entweder mit der Blutbahn oder durch die Harnwege, vor allem von der Harnblase aus. Kommen die Bakterien auf letztere Weise in die Niere, so erkrankt sehr häufig das Nierenbecken; erst allmählich greift die Krankheit auf die Niere selbst über.

Harnblase.

Die besonderen Einrichtungen sind die Wandschichten, die Einmündungsstelle der Ureteren, der Übergang in die Urethra.

Die Größe und Form der Harnblase ist schwer durch Messung zu beurteilen, weil die Füllung der Harnblase eine sehr verschiedene sein kann, ohne daß eine Krankheit zu bestehen braucht. Die Konsistenz der Harnblase ist eine weiche, wird härter bei Verdickung der Wand infolge chronischer Cystitis, wird härter durch muskuläre Hypertrophie, wird härter durch Geschwulstbildungen. Diese pathologischen Zustände sind zum Teil allgemein und betreffen die ganze Harnblase, Geschwülste dagegen sind meist mehr lokal, besonders in der Gegend der Ureteröffnung.

Die Oberfläche der Harnblase ist weißlich-grau, glatt und feucht, im Falle peritonealer Erkrankung kann darin eine Änderung eintreten. Die Schnittfläche läßt die einzelnen Wandschichten deutlich wahrnehmen und auf ihre Beschaffenheit beurteilen (Dicke, Farbe, Feuchtigkeit, Glätte).

Den wichtigsten Teil der Betrachtung bildet die Innenfläche und der Inhalt (besonders ist auf Steine zu achten). Die Farbe der Innenfläche ist im allgemeinen rötlich-grau und läßt oft zahlreiche gefüllte Venen erkennen. Die Innenfläche kann sehr blaß, weißlichgrau bei allgemeiner Anämie sein, sie kann sehr stark, sogar hämorrhagisch gerötet bei Entzündungen sein. Dabei zeigt sich oft die Eigenart, daß die Rötung keine gleichmäßige, sondern eine fleckige ist. Oft sieht man auf den hämorrhagisch-geröteten Stellen graue Flecken, welche zugleich trocken und fein uneben sind (diphtherische Stellen, Cystitis diphtherica). Schiefrige Färbung weist auf ältere hämorrhagische Prozesse hin. Tuberkulöse Geschwüre, Geschwülste, bedingen besondere Färbungen.

Die Innenfläche ist im allgemeinen feucht, trocken bei fibrinösen und nekrotisierenden Prozessen, sehr feucht bei entzündlichem Ödem der Schleimhaut. Die Innenfläche zeigt oft ein netzartiges Balkenwerk, welches durch die unter der Schleimhaut gelegene so angeordnete Muskulatur bedingt wird. Sobald infolge eines Hindernisses (z. B. Urethralstriktur) die Muskulatur der Harnblase hypertrophisch wird, werden diese Balken stärker, dicker, auffallender (trabekuläre Hypertrophie). Diese Balken der Innenfläche sind wohl von Falten der Schleimhaut zu unterscheiden. Falten lassen sich durch Zug beseitigen, diese Balken nicht. Die Vertiefungen zwischen den Balken sind meist wenig

tief, können jedoch bisweilen zu Divertikeln, besonders großen Ausbuchtungen werden. Geschwülste sind die Ursache lokaler Unebenheit der Innenfläche; tuberkulöse Geschwüre müssen mit Wasseraufguß geprüft werden, da sie hier oft sehr flach sind.

Inkrustationen verändern die Konsistenz, die Farbe, Feuchtigkeit und Glätte der Innenfläche, letztere wird hart, graugelb, trocken und rauh (etwa wie wenn Sand aufgelagert wäre).

Sobald eine Hypertrophie der Harnblasenmuskulatur gefunden worden ist, muß nach der Ursache der Erscheinung geforscht werden; chronische Cystitis mit Wandverdickung, Steine, Stenose der Urethra kommen in Betracht.

Eine besondere Art der Erscheinung wird durch eine Vergrößerung des hinteren oder mittleren Lappens der Prostata hervorgerufen. Derselbe ragt von hinten her, die Wand der Harnblase vor sich herschiebend, in den unteren Teil der Harnblase hinein und bildet dort oft eine sehr beträchtliche Prominenz, welche die Urinentleerung hindern kann.

Die Urethra ist ein Kanal, dessen Betrachtung nach den früher erwähnten Regeln geschieht.

Prostata.

Die Prostata wird nicht isoliert herausgenommen; bei ihrer innigen Verbindung mit der Harnblase und dem Anfangsteil der Urethra wird sie mit diesen zusammen herausgelöst. Die Eröffnung der Harnblase und der Urethra durchschneidet die Prostata, so daß diese zu beiden Seiten des Anfangsteils der geöffneten Urethra liegt. Wenn nötig, wird noch ein besonderer Schnitt, quer zur Längsachse der Urethra, durch die Prostata gelegt.

Die Größe und Form der Prostata unterliegt großen Schwankungen. Ihre normale Größe gleicht etwa einer Kastanie. Sie kann bis faustgroß werden. Sie kann bisweilen, aber ziemlich selten, sehr klein angetroffen werden. Die Vergrößerung der Prostata ist besonders dem höheren Alter eigentümlich und muß zu der Untersuchung anregen, welche Substanz die Ursache der Größenzunahme ist. Mit der Vergrößerung vereinigt sich gewöhnlich auch die Veränderung der Form. Die Vergrößerung kann nämlich eine gleichmäßige sein, sie kann aber auch, was sehr oft vorkommt, außerordentlich ungleichmäßig sein. Ein Teil kann besonders stark vergrößert sein, während andere Teile nur wenig oder gar nicht zugenommen haben. Vor allem ist es der sogenannte hintere oder mittlere Lappen, dessen Zustand die Form der Prostata in auffallender Weise gestaltet; eine Vergrößerung dieses Lappens geschieht

in der Richtung nach vorn, in die Harnblase und den Anfangsteil der Urethra hinein, so daß diese eine Veränderung der Form und eine Verengerung erleiden. Bisweilen ist die Prominenz des hinteren Lappens der Prostata in die Harnblase hinein geradezu eine polypöse; meist jedoch eine mehr flach sich erhebende, mit breiter Basis aufsitzende. So ist die Größe und Form der Prostata nicht nur für diese selbst charakteristisch, sondern auch von großer Bedeutung für die eng anliegenden Nachbarteile und wird häufig eigentlich an diesen zuerst wahrgenommen.

Die Vergrößerung kann in einzelnen Fällen geradezu eine knotenförmige sein, so daß sich an irgendeiner Stelle eine mehr isolierte Prominenz von rundlicher Form erkennen läßt.

Die Konsistenz der Prostata ist im allgemeinen eine harte. Pathologische Verhärtungen bedingen demgemäß eine recht bedeutende Härte und sind auf reichliche Vermehrung des fibromuskulären Interstitialgewebes, auf Geschwülste, auf tuberkulös-käsige Herde zu beziehen. Die Verhärtung kann eine allgemeine oder eine mehr begrenzte sein. Weiche Stellen entstehen vor allem durch Abszesse oder durch erweichte tuberkulöse Herde. Man versäume nicht, die Konsistenzprüfung von hinten her, vom Rektum her, vorzunehmen, um den Leichenbefund mit dem des Lebenden vergleichen zu können.

Die Oberfläche der Prostata ist zum großen Teil sehr innig mit Nachbarorganen (Harnblase, Urethra) verbunden und erst nach sorgfältiger Präparation zugängig. Man beachte das Verhalten der Venen des Plexus prostaticus, welche gar nicht selten Thromben enthalten.

Die Schnittfläche der Prostata ist glatt, grauweiß, mäßig feucht und wird im wesentlichen durch das fibromuskuläre Interstitialgewebe beeinflußt. Die verschiedene Richtung der durchschnittenen Faserzüge wirkt in schon besprochener Art auf die Farbe der Schnittfläche ein. Der Blutgehalt der Schnittfläche ist im allgemeinen gering, obwohl Ausnahmen vorkommen. Besonders hervortretend sind die sogenannten Corpora amylacea, welche als kleine (sandkorngroße) oder etwas größere bräunliche oder bräunlich-schwarze Punkte (Schnupftabak) bemerkbar werden. Sie sind gewöhnlich leicht von der Farbe des Blutes zu unterscheiden. Man findet sie sehr verschieden angeordnet, mitunter gruppenweis, in andern Fällen wiederum ganz unregelmäßig. Sie prominieren wenig oder fast gar nicht, das umgebende Gewebe zeigt keine besonderen Veränderungen.

Isolierte Knoten der Vergrößerung grenzen sich durch die Farbe und Glätte von dem übrigen Gewebe sehr deutlich ab; sie treten auf der Schnittfläche etwas hervor und sind auch durch den Verlauf der Faserung von dem übrigen Gewebe verschieden. Bösartige Geschwülste der Prostata sind oft schwer zu erkennen; die Vergrößerung der Prostata kann nicht in diesem Sinne verwertet werden, weil sie meist auf die Zunahme des fibromuskulären Interstitialgewebes zurückzuführen ist. Für eine bösartige Geschwulst ist nur die Farbe (markiges Aussehen) und das Verhalten zur Umgebung (Hineinwachsen) charakteristisch. Eine einfache Vergrößerung der Prostata verschiebt die angrenzenden Teile (Urethra, Harnblase), ohne sie zu zerstören. Die sogenannte Prostatahypertrophie der älteren Leute beruht meist auf Zunahme des Interstitialgewebes, seltener des Drüsengewebes; dem entspricht das makroskopische Verhalten.

Die Abszesse der Prostata sind verschieden groß, meist rundlich und liegen oft ziemlich versteckt. Lokale Anschwellung, auffallend weiche Konsistenz einer Stelle können zur Entdeckung führen.

Die Tuberkulose der Prostata besteht entweder in kleinen miliaren Knoten oder in größern käsigen Einsprengungen und wird vor allem durch die Farbe und Feuchtigkeit der Schnittfläche nachgewiesen. Die Farbe der käsigen Knoten unterscheidet sich deutlich von der des Drüsengewebes.

Samenblasen.

Die Samenblasen liegen an der hinteren Seite der Harnblase und werden leicht gefunden, wenn man das Vas deferens präpariert.

Die Untersuchung der Samenblasen geschieht analog den Kanälen, denn sie sind selbst nur mehrfach aufgewundene, geknäulte Gänge. Das Knäuel hat eine länglich-rundliche Form und läßt auf der Schnittfläche leicht die Wand, die Innenfläche und den gewöhnlich gelbgrünen, etwas dickflüssigen Inhalt wahrnehmen.

Die Samenblasen können verschieden groß sein, pathologische Härte entsteht durch käsige Tuberkulose und Geschwulstbildung. Die Schnittfläche zeigt dementsprechende Beschaffenheit.

Das Vas deferens ist ein Kanal mit sehr engem Lumen und sehr dicker Wand. Die harte Konsistenz ist auf die bedeutende Muskelschicht zurückzuführen. Pathologische Verhärtung entsteht vor allem durch käsige Tuberkulose, welche auf dem Durchschnitt ohne Mühe erkannt werden kann.



Hode, Nebenhode.

Der Hoden kann untersucht werden, ohne das Scrotum durchzuschneiden, indem man den Hoden durch den nötigenfalls etwas erweiterten Leistenkanal nach oben drängt, und dann erst die Hüllen und zuletzt den Hoden selbst eröffnet. Die besonderen Einrichtungen des Hodens sind die Hüllen, die Hodenkanälchen, die Gefäße (Samenstrang).

Eine Vergrößerung des Scrotums ist nicht notwendig durch den Hoden selbst bedingt, die bedeckenden Hüllen können die Veranlassung sein. Besonders häufig wird einseitige Ansammlung wäßriger Flüssigkeit in der Tunica vaginalis propria gefunden, welcher Zustand als Hydrocele bezeichnet wird. Die Hüllen des Hodens können selbständig erkranken oder der Hode ist zugleich verändert.

Der Hoden kann durch Geschwulstbildung und Tuberkulose vergrößert, er kann durch fibröse retrahierende Zustände verkleinert sein. Im allgemeinen bleibt bei Vergrößerungen die länglich-rundliche Form erhalten, es besteht eine Zunahme an allen Durchmessern; aber es ist auch möglich, daß einzelne besondere Prominenzen hervortreten. Die Verkleinerung ist öfter mit Deformation verbunden; da die fibrösen Herde das Organ nicht immer gleichmäßig durchsetzen, so kann an einzelnen Stellen eine partielle Einziehung, stärkere Abplattung der sonst rundlichen Form erfolgen. Daher kann z. B. der eine Pol mitunter eine mehr spitze Beschaffenheit erlangen. Die Ursachen lokalisierter Hervorragungen oder Einsenkungen werden auf der Schnittfläche ermittelt.

Die Konsistenz des nicht aufgeschnittenen Hodens ist infolge der Hülle eine etwas härtere, als wenn man nach dem Aufschneiden die Substanz selbst prüft; dieselbe ist etwas weich. Pathologische Härte wird durch fibröse, gummöse, tuberkulöse Herde, durch Geschwulstbildung hervorgebracht. Diese Härte kann je nach der Ausdehnung des krankhaften Prozesses mehr lokal oder allgemein sein; auch können knotenförmige Herde (z. B. bei Tuberkulose) vorhanden sein. Der Grad der Härte ist ein wechselnder, tuberkulöse Herde sind von fibrösen verschieden, Geschwulstbildungen haben nicht in allen ihren Teilen gleiche Konsistenz. Die bedeutendste Härte wird durch knorpelige oder knöcherne Einlagerungen hervorgebracht, wie sie namentlich einzelnen Geschwülsten eigentümlich sind.

Die Oberfläche des Hodens ist im gesunden Zustande grauweiß, glatt, feucht. Die Oberfläche läßt die Beziehungen zwischen den Hoden und seinen Hüllen untersuchen.

Die Schnittfläche ist, was das Parenchym betrifft, gelblich-bräunlich; die bindegewebigen Teile des Organs sind weißgrau. Die Schnittfläche zeigt unter pathologischen Bedingungen sehr differente Färbungen und ist in der Regel blutarm, wenig rot. Fibröse Herde sind weißgrau, tuberkulöse Herde gelbweiß, gummöse Knoten gelbgrau, Geschwülste von ihrer Zusammensetzung entsprechender Farbe, meist markig.

Die Betrachtung der Feuchtigkeit der Schnittfläche ist von großer Bedeutung, weil vor allem tuberkulöse Herde und gummöse Bildungen auf diese Weise gegeneinander abgegrenzt werden: diesbezüglich kann auf den allgemeinen Teil verwiesen werden. Die Schnittfläche fibröser Herde ist feucht, ebenso meist die der Geschwulstknoten. Gesundes Hodenparenchym ist auf dem Durchschnitt wenig feucht und uneben. Fibröse Herde zeigen eine glatte Schnittfläche, tuberkulöse und syphilitische sind in der Regel fein uneben.

Die Schnittfläche läßt erkennen, wieviel und wo Hodenparenchym enthalten ist.

Über die Untersuchung des Nebenhodens ist Besonderes nicht hinzuzufügen. Die dort häufig vorkommende Tuberkulose verleiht der Größe und Form, der Konsistenz, der Schnittfläche charakteristische Eigentümlichkeit.

Die Betrachtung des Penis geschieht in gleicher Weise.

Uterus.

Der Uterus wird zusammen mit Harnblase und Rektum herausgenommen, nachdem vor allem seine Lage untersucht worden ist. Die vielfachen Möglichkeiten der Verlagerung (nach vorn, hinten, rechts, links) erfordern eine diesbezügliche genaue Untersuchung. Die häufigen Verwachsungen des Uterus oder seiner Anhänge mit Darmschlingen, mit dem großen Netz, mit dem Proc. vermiformis werden hierbei wahrgenommen. Auch die Excavatio recto-uterina wird angesehen.

Nach der Herausnahme wird die Harnblase vom Uterus abgelöst, der Uterus wird von vorn in der Mittellinie eröffnet. Das geschieht durch einen Längsschnitt, dem am Fundus noch zwei seitliche Schnitte, nach der Ansatzstelle der Tuben hin, hinzugefügt werden. Nur so läßt sich das Innere des Uterus gut übersehen.

Die Größe des Uterus kann erhebliche Differenzen aufweisen, weil durch die Schwangerschaft eine so bedeutende Vergrößerung bewirkt wird. Der nicht schwangere Uterus ist etwa 7 cm lang. Außer durch Gravidität kann eine Vergrößerung durch Geschwulstbildungen, durch fibröse Metritis bewirkt werden; eine Verkleinerung hat ihren Grund entweder darin, daß der Uterus von jeher klein gewesen ist, oder daß er sich, besonders im Alter, oder nach Geburten allzu stark verkleinert hat. Die Vergrößerung kann eine gleichmäßige sein

oder sie ist eine unregelmäßige. Letzterer Fall ist sehr oft auf Fibromyome zurückzuführen; auch Krebse können eine auffallende Deformation herbeiführen.

Vor allem wichtig ist neben der absoluten Größe die relative, die Form. In dieser Beziehung soll besonders auf drei Punkte aufmerksam gemacht werden.

1. Das Verhältnis des Corpus zum Collum. Das Orificium internum, die Grenze zwischen Corpus und Collum, ist in der Regel leicht zu erkennen, so daß die Größe des Corpus und die des Collum ohne weiteres bestimmt werden kann. Beim Kind ist das Collum größer als das Corpus, das Collum erscheint so groß, daß das Corpus wie ein kleiner Appendix bezeichnet werden könnte. Dieses Verhältnis des Corpus zum Collum ändert sich allmählich; das Corpus wird größer. Bei einer Person, welche erwachsen ist, aber noch nicht geboren hat, ist Corpus und Collum gleich lang. Sobald nun eine Gravidität eintritt, vergrößert sich der Uterus im ganzen, aber das Corpus mehr wie das Collum und dieses Verhältnis bildet sich nie wieder zurück. So kommt es, daß bei einer Frau, welche geboren hat, stets das Corpus größer als das Collum ist. Dabei ist natürlich die Voraussetzung, daß die Gravidität eine wirklich entwickelte gewesen ist; es darf sich nicht um einen Abort im ersten Monat gehandelt haben; denn eine so kurz bestehende Gravidität vermag noch nicht die charakteristische Veränderung der Form in ausgeprägter Weise zu entwickeln.
2. Die Form des Collum. Das Collum des Kindes ebenso wie derjenigen Frau, welche noch nicht geboren hat, ist zylindrisch, walzenförmig, d. h. also, daß Orificium externum und internum annähernd gleich weit sind. Das Orificium externum ist, wie bekannt, bei einer Primipara nicht geöffnet. Nach erfolgter Geburt ist das Collum stets trichterförmig in der Weise, daß das Orificium int. geschlossen, Orificium externum weit offen steht. Die Öffnung des Trichters sieht nach der Vagina. Die Zylinderform und die Trichterform des Collum sind leicht zu unterscheiden. Nur gibt es bisweilen Fälle, wo die Beurteilung der Form des Collum schwierig wird; ein solcher möge hier erwähnt werden. Wenn bei einer Frau, die nicht geboren hat, deren Collum also zylindrisch geformt, deren Orific. ext. und int. gleich eng sind, sich durch chronischen Cervikalkatarrh stärkere

Schleimabsonderung einstellt, kann durch die Anwesenheit dieses Sekretes allmählich eine Erweiterung des Collum erfolgen. Diese Erweiterung betrifft hauptsächlich den mittleren Teil des Collum, das Orific. int. ist gar nicht, das Orific. ext. wenig oder gar nicht beteiligt. So entsteht eine Form des Collum, welche als Flaschenform bezeichnet wird, eine bauchige Ausweitung des Collum. Bei unaufmerksamer Betrachtung kann der Eindruck entstehen, als ob Trichterform vorliege. Man achte jedoch immer auf die Weite des Orific. externum und die des Orific. internum. Bei der Trichterform besteht ein großer Unterschied zwischen der Größe des Orific. ext. und des Orific. int., bei der Flaschenform nicht.

3. Das Verhalten des Orificium externum. Das geöffnete Orificium externum ist in seiner Form schwer zu beurteilen. Man achte zunächst besonders auf die Form der Muttermundslippen und forsche danach, wieweit dieselben vollständig erhalten sind. Auch suche man das ganze Scheidengewölbe ab. So werden die dort vorhandenen Narben, welche besonders häufig nach Geburten zurückbleiben, am leichtesten erkannt. Es darf vielleicht darauf hingewiesen werden, daß Narben dieser Gegend weniger durch ihre Farbe oder durch ihre Konsistenz, als vielmehr durch die von ihnen bewirkte Deformation nachgewiesen werden. (Bei der klinischen Untersuchung ist das anders.) Oft finden sich hier Narben, welche sowohl den oberen Teil der Vagina als auch den untern Teil des Collum zugleich betreffen; gerade solche bewirken eine erhebliche Entstellung der Form der Muttermundslippen. Es zeigt sich dann, daß an dieser Stelle die Muttermundslippe eigentlich völlig fehlt; gerade auf dieses Verhalten soll hier besonders hingewiesen werden.

Das Verhältnis des Corpus zum Collum, die Form des Collum, das Verhalten des Orificium ext. ergeben in der Regel die sichere Entscheidung darüber, ob eine Frau schon jemals geboren hat. Dazu kommt noch die Beschaffenheit der Gefäße des Durchschnitts der Uteruswand, auf welche nachher eingegangen werden wird.

Die Form des Uterus erfährt sehr sonderbare Umgestaltung durch Geschwulstbildungen. Am häufigsten kommen in dieser Beziehung die Fibromyome in Betracht. Sie liegen an verschiedenen Stellen der Wand und bewirken neben lokaler

Prominenz auch eine schwere Veränderung der Form des Uterus. Der Uterus wird verlängert, oft geknickt, sein Kanal verläuft winklig, ist schwer aufzufinden.

Eine andere Beeinflussung der Form geschieht durch die Krebse des Collum. Wenn die Geschwulst sich zu bedeutender Größe entwickelt, so stellt sich das Collum als eine dicke, breite Masse dar, während das Corpus uteri nur wie eine kleine Kappe erscheint. Durch den Prolaps wird das Collum erheblich verlängert.

Wieder anders wird die Form, sobald eine stärkere Dilatation der Uterushöhle (Hydrometra) geschieht. Das Corpus wird nicht nur größer, sondern auch die Form wird rundlicher.

Zuletzt sei noch auf die kongenitalen Formen des Uterus (bicornis etc.) hingewiesen.

Die Konsistenz des Uterus ist eine harte und wird hauptsächlich durch die Beschaffenheit der fibromuskulären Schicht beeinflußt, denn diese stellt die Hauptmasse der Wand dar. Allgemeine Verhärtung tritt durch Zunahme des fibrösen Gewebes, Metritis fibrosa ein. Dabei wird der Uterus geradezu steinhart, das Messer knirscht beim Durchschneiden. Lokale Verhärtung geschieht durch Geschwulstbildungen, Fibromyome und Krebse. Der gravide und puerperale Uterus ist in der Regel etwas weicher, lokale Weichheit kann durch Abszesse bedingt werden. Auch an der Oberfläche des Uterus können durch perimetritische und parametritische Prozesse auffallende Erscheinungen bezüglich der Konsistenz hervorgerufen werden.

Die Oberfläche des Uterus ist zum Teil von Serosa (Perimetrium) bedeckt und ist in diesem Gebiet grau, feucht, glatt. Veränderungen dieser Beschaffenheit werden vor allem durch peritonitische Prozesse verschiedener Art hervorgerufen. Trockenheit, weißliche Verdickung, Verwachsung mit Nachbarorganen sind die sichtbaren Zeichen. Der untere Teil der Oberfläche des Uterus geht unmittelbar in das umgebende Beckenfettgewebe (Parametrium) über. Dieses muß gleichfalls untersucht werden, besonders müssen die dort verlaufenden Venen genau geprüft werden, weil sie bei Puerperalerkrankungen sehr oft den Weg darstellen, auf welchem die Infektion vom Uterus in den Körper gegangen ist. Dieses Beckenfettgewebe ist gelbrot, mäßig feucht, uneben. Bei entzündlichen Prozessen wird es oft sehr feucht (entzündliches Ödem), mehr rot; auch kann eitrige Infiltration auftreten. Der Krebs des Collum uteri greift oft in dieses Gewebe über.

Die Schnittfläche des Uterus läßt die Wanddicke, seine besonderen Einrichtungen, seine Wandschichten immer sehr deutlich sehen. Man erkennt die meist dünne Schleimhaut, die dünne Serosa und die sehr breite fibromuskuläre Schicht. Letztere ist auf dem Durchschnitt weiß und grau gefärbt, weil hier Faserbündel in verschiedener Richtung ziehen, ist wenig feucht und uneben. Der Durchschnitt der Serosa läßt erkennen, ob Verdickungen vorhanden sind. Die Schleimhaut ist entweder gleichmäßig dick oder zeigt Verdickungen verschiedener Art. Sehr wichtig ist auf der Schnittfläche der Wand die Beurteilung der vorhandenen Gefäße. Ein Uterus, der noch nicht geboren hat, zeigt nur sehr wenige, oft fast gar keine größeren Gefäßlumina. Wenn dagegen Gravidität bestanden hat, so haben sich während dieser zahlreiche große Gefäße entwickelt, und diese bilden sich nie wieder völlig zurück. So kommt es, daß der Uterus, welcher geboren hat, in der Schnittfläche des Corpus zahlreiche große Gefäße erkennen läßt. Diese liegen hauptsächlich in den äußeren Teilen der Wand, dort ist also nach ihnen zu suchen.

In der Höhle des Uterus kann Blut, Wasser, Schleim, Eiter gefunden werden. Die Innenfläche gibt Auskunft über den Zustand der Schleimhaut und ist auf Farbe und Blutgehalt, Feuchtigkeit und Glätte sehr genau anzusehen. Die Farbe der Innenfläche kann blaßgrau sein, sie kann dunkelrot sein, sie kann starke Gefäßfüllung, sie kann Blutungen zeigen. Sie kann gelblichgrau bei tuberkulös-käsiger Endometritis, sie kann graugrün bei Diphtherie und Gangrän sein. Die Schleimhaut kann völlig glatt, wie poliert, bei atrophierender Endometritis sein, sie kann fein-warzige Beschaffenheit besitzen, sie kann Polypen zeigen, sie ist ulcerös bei Tuberkulose und Carcinomen. Auch die Feuchtigkeit der Innenfläche ist verschieden. Trockenheit wird durch nekrotisierende Prozesse und fibrinöse Ausscheidung hervorgerufen; sehr starke Feuchtigkeit kann bei entzündlichem Ödem der Schleimhaut vorhanden sein.

Der frisch entbundene Uterus hat eine Innenfläche, welche eine Wunde ist und anderen wunden Flächen durchaus gleicht. Eine Wundfläche sezerniert (Lochien), sie ist feucht, rot gefärbt und uneben. Durch puerperale Infektion kann diese Fläche trocken, grüngrau, uneben (Diphtherie) werden. Eine besondere Unebenheit stellt die Placentarstelle dar, welche zunächst noch sehr deutlich zu erkennen ist und erst allmählich verschwindet.

Im Anschluß an diese allgemeinen Regeln der Betrachtung sei noch auf einige Zustände eingegangen.

Die Fibromyome des Uterus haben eine sehr verschiedene Lage, teils mehr nach innen (submucös), teils mehr nach außen (subserös, teils mehr in der Mitte der Wand (intramural); ihr Ausgangspunkt ist die fibromuskuläre Schicht. Sie sind oft multiple Knoten und von sehr wechselnder Größe, von den kleinsten bis zu den größten Bildungen. Ihre Form ist meist mehr oder weniger rundlich. Die Konsistenz ist immer hart, oft sogar steinhart durch eingelagerten Kalk. Erweichungszustände können die Konsistenz herabsetzen. Die Oberfläche ist von der Beschaffenheit der bedeckenden Schichten abhängig. Die Schnittfläche, meist blutarm, besitzt eine sehr auffallende Zeichnung; sie ist deutlich in verschiedener Richtung gestreift, abwechselnd weiß und grau. Die Feuchtigkeit ist gering; die Fläche ist uneben. Degenerative Prozesse können die entsprechenden Erscheinungen der Farbe, Feuchtigkeit und Glätte herbeiführen.

Der Krebs, welcher am häufigsten im Gebiet des Collum uteri entsteht, ist in Größe und Form sehr wechselnd. Hier ist das im allgemeinen Teil über Geschwülste Gesagte von besonderer Bedeutung. Der Krebs kann sehr verschieden groß sein, bald ist er klein, bald hat er sich zu einem richtigen Blumenkohlkopf entwickelt. Die Form ist bald mehr papillar, bald mehr höckrig, bald mehr unregelmäßig. Die Konsistenz ist in der Regel hart. Die Oberfläche des Krebses erstreckt sich oft weit in das Parametrium hinein und kann vor allem die dort gelegenen Ureteren verengen und verschließen. Die Schnittfläche der Geschwulst zeigt die Abgrenzung gegen die Umgebung und den Zustand des Geschwulstgewebes. Der Krebs des Uterus ist bald mehr eine wirkliche Geschwulst, bald mehr ulcerös und bisweilen so stark zerfallen, daß es zweifelhaft werden kann, ob wirklich eine Geschwulst vorliegt. In letzterem Falle ist mitunter das Collum völlig zerstört, nur das Corpus uteri ist noch vorhanden.

Am Orificium externum geht das Plattenepithel der Scheide in das Zylinderepithel des Uterus über. Daher treten an dieser Stelle Änderungen in Farbe, Feuchtigkeit und Glätte auf. Plattenepithel ist mehr trocken, Zylinderepithel mehr feucht, die von Plattenepithel bedeckte Fläche ist weißlich-grau, wo das Zylinderepithel liegt, findet sich mehr rötlich-graue Farbe. Eine gleiche Erscheinung ist an den sogenannten Erosionen des Orificium externum zu sehen; Erosion bedeutet den Verlust des Plattenepithels und Ersatz durch Zylinderepithel; die erosiven

Stellen unterscheiden sich daher durch ihre Farbe, Feuchtigkeit und Glätte von den mit Plattenepithel bedeckten Stellen; sie sind gewöhnlich fein, uneben, feucht, stärker rot als die Umgebung und leicht zu erkennen.

Die Tube ist ein Kanal und wird dementsprechend untersucht. Ihre Größe und Form erleidet oft auffallende Veränderungen. Besonders häufig kommen Erweiterungen, vor allem des abdominalen Endes, vor. Die Konsistenz wird z. B. durch die tuberkulöse Erkrankung eine sehr harte. Die Oberfläche zeigt oft vielfach Verwachsungen mit umgebenden Teilen (Uterus, Ovarien). Die Schnittfläche belehrt über den Zustand der Wand. Der Inhalt kann wäßriger, blutiger, eitriger Natur sein. Die Innenfläche, die Schleimhaut, kann blutreich oder blutarm angetroffen werden, sie ist entweder uneben, faltig oder glatt, sie ist meist feucht, kann aber auch trocken (z. B. käsige Tuberkulose) sein.

Ovarien.

Die Lage der Ovarien wird sehr von den krankhaften Zuständen ihrer Umgebung (Uterus, Tuben) bestimmt. Die Ovarien sind oft mit der Tube, mit dem Uterus verwachsen; oft sind sie geradezu in Adhäsionen eingeschlossen und schwer aufzufinden. Man achte darauf, ob beide Ovarien symmetrisch zum Uterus gelagert sind; oft ist das eine Ovarium bedeutend näher dem Uterus gelegen als das andere, zugleich bestehen Ungleichheiten in dem Zustand der betreffenden Ligamente.

Die Größe der Ovarien kommt ungefähr einer Mandel gleich, sie sind platte Körper. Oft sind sie in Größe verschieden, das eine ist größer als das andere. Bisweilen ist nur ein Ovarium vorhanden.

Vergrößerung der Ovarien kommt durch entzündliche Zustände und Geschwulstbildungen zustande, Verkleinerung der Ovarien entsteht durch Atrophie.

Die Form der Ovarien ist im allgemeinen eine platte und kann eine solche auch bei Vergrößerungen bleiben. Die Phlegmone der Ovarien vergrößert das Organ, es bleibt platt. Die Geschwulstbildungen dagegen wirken nicht nur vergrößernd, sie ändern auch die Form.

Die Konsistenz der Ovarien ist im allgemeinen eine harte, die Kapsel ist oft härter als das Innere. Entzündliches Ödem und beginnende Phlegmone machen weich, Bindegewebsvermehrung und Geschwülste verhärten. Es muß besonders

darauf hingewiesen werden, daß im Ovarium zystische Bildungen (Follikel, Dermoide) häufig vorkommen, deren Konsistenz nach früher besprochenen Grundsätzen beurteilt wird.

Die Oberfläche der Ovarien ist beim Kinde glatt, wird durch vielfache Follikelruptur narbig verändert, höckrig. Oft gleicht die Oberfläche der Ovarien ein wenig der des Gehirns. Die Oberfläche ist weißgrau, feucht. Hierin bedingen nur die krankhaften Zustände des Peritoneum eine Änderung. Dann kann bei eitriger Peritonitis auch die Oberfläche der Ovarien stark gerötet, feucht, mit Eiter bedeckt sein.

Die Schnittfläche ist in der Regel verschieden gefärbt, meist rötlich-grau, mit weißlichen Stellen. Letztere sind gewöhnlich etwa kleinerbsengroß, rundlich, wenig feucht, über der Schnittfläche prominent (Corpora fibrosa). Auch Cysten können vorhanden sein. Corpora lutea sind durch das auffallende Gelb ihres Randes erkennbar. Sehr starke Durchfeuchtung und etwas gelbliche Färbung ist der Phlegmone des Ovariums eigentümlich. Schiefrig gefärbte Stellen sind Pigmentflecke.

Etwa vorhandene Geschwulstknoten werden nach den allgemeinen Regeln beurteilt.

Die Schnittfläche zeigt die besonderen Einrichtungen des Ovariums, die Kapsel, die Follikel, die Gefäße.

Vagina.

Die Scheide ist ein Kanal. Ihre Größe (Weite) und Form wird sehr verschieden angetroffen. Ihre Größe ist von vorausgegangenen Geburten abhängig. Einen großen Einfluß üben Narbenbildungen, namentlich im oberen Teil, aus. Die Form der Scheide kann dadurch eine sehr auffallende, unregelmäßige werden. Die Konsistenz ist mäßig derb, wird bei Prolaps härter. Ihre Oberfläche hängt mit dem umgebenden Gewebe fest zusammen; ihre Schnittfläche zeigt den Zustand der Wand, ihre Innenfläche kann glatt oder gerunzelt sein. Oft sind Unebenheiten durch Narben oder Substanzverluste vorhanden. Die Farbe der Innenfläche kann rötlich sein, wird in anderen Fällen weißlich-grau gesehen und kann schiefrig gefleckt sein. Die Innenfläche ist wenig feucht (geschichtetes Plattenepithel).

Mamma.

Nach dem Abziehen der Haut und der Muskulatur der Brust wird in die Mamma von hinten her eingeschnitten. So wird eine Verletzung der äußeren Haut vermieden.

Die besonderen Einrichtungen sind die Drüsenläppchen, die Gefäße, das umgebende Fettgewebe.

Die Mamma ist sehr verschieden groß, besonders groß in der Gravidität und im Puerperium. Der Durchschnitt zeigt, wieviel Drüsensubstanz vorhanden ist, ein größerer oder geringerer Teil des äußerlich sichtbaren Volumens ist immer durch Fettgewebe eingenommen. Es ist schwer, eine genaue Angabe über die wirkliche Größe der Drüse zu machen, weil Fettgewebe und Drüsensubstanz einander vielfach durchdringen. Dazu sind eigentlich sehr viele Durchschnitte erforderlich. Auch die Form der Drüse ist nicht ohne weiteres leicht zu beurteilen. Die diagnostischen Kriterien werden wesentlich der Konsistenz und der Schnittfläche entnommen. Auffallende Härte ist vor allem den Geschwülsten eigentümlich.

Die Oberfläche der Drüse ist von der Haut bedeckt. Diese nimmt oft an den Erkrankungen der Drüse teil. Der Krebs greift fast immer schließlich auf die Haut über und durchbricht diese.

Die Schnittfläche der Drüse läßt deutlich das Fettgewebe, die Drüsenläppchen und pathologische Einlagerungen wahrnehmen. Der Krebs ist auf der Schnittfläche durch seine Farbe, Feuchtigkeit und Glätte meist nicht schwer zu erkennen. Er ist rötlich-grau, oft deutlich markig, erstreckt sich durchaus unregelmäßig in das Fettgewebe hinein. Die Farbe seiner Schnittfläche wird durch degenerative Prozesse beeinflußt (z. B. gelbe Fleckung), die Schnittfläche ist in der Regel feucht und uneben.

Die Formen der Mastitis, entweder eitriger Natur oder mit fibröser Neubildung einhergehend, ergeben die diesen Prozessen eigentümlichen Veränderungen.

V. Nervensystem.

Gehirn.

Die besonderen Einrichtungen des Gehirns sind die Gehirnhäute, die Gefäße, die austretenden Nerven, die Rinde, die Marksubstanz, die Ventrikel, die großen Ganglien, Pons, Medulla oblongata.

Für die exakte Bestimmung der Lage einzelner Herde ist es nötig, das ganze Gehirn vorerst etwas zu härten und dann die Zerlegung vorzunehmen. Wenn auf genauere Lokalisation verzichtet wird, kann das Gehirn sofort nach der Herausnahme zerschnitten werden. Zuerst werden die vier Ventrikel eröffnet und dann Zerlegungsschnitte durch die Großhirnhemisphäre, die Kleinhirnhemisphäre, durch die großen

Ganglien, durch Pons und Medulla oblongata gelegt. Die Größe des Gehirns wird durch Wiegen bestimmt.

Die Beurteilung der Größe und Form hat außer der absoluten Größe des Gehirngewichts vor allem auf die relative Größe zu achten und beide Seiten zu vergleichen. Gerade am Gehirn hat man fast immer Gelegenheit, die kranke Seite der entsprechenden gesunden gegenüberzustellen. Man achte bei der äußeren Besichtigung des Gehirns vor allem auf Symmetrie. Gröbere Asymmetrien sind immer krankhaft. Eine Stelle einer Hemisphäre kann eingesunken sein oder hervorragen, die unebene Partie kann sehr verschiedene Größe und Form zeigen. Geschwülste oder Blutergüsse auf der Innenseite der Dura mater bewirken kleinere oder größere Eindrücke der Gehirnoberfläche, bisweilen sehr tiefe Gruben. Die Unebenheiten der Gehirnoberfläche können ihre Ursache auch in Vorgängen innerhalb des Gehirns selbst haben. Wenn z. B. in der Rinde eine harte Geschwulst gelegen ist, so ragt diese aus der Oberfläche etwas hervor, weil die umliegende Hirnsubstanz nach der Herausnahme ein wenig zusammensinkt. Andererseits können sehr weiche Herde der Gehirnrinde, Erweichungsherde, weiche Tumoren, stärker als die übrige Gehirnoberfläche zusammenfallen. Auch die Größe und Form der Gyri und Sulci ist zu beachten; die Gyri können schmal und die Sulci breit sein, oder die Gyri sind breit und die Sulci schmal, eng, oft überhaupt schwer sichtbar. Durch Atrophie der Hirnrinde entsteht schmale Beschaffenheit der Gyri, die Sulci werden breit; starke Wasseransammlung in den Ventrikeln (Hydrocephalus internus) macht die Gyri sehr platt, die Sulci sind fast verstrichen.

Obwohl die Gehirnsubstanz ziemlich weich ist und nur vorsichtig betastet werden darf, ist es dennoch sehr wohl möglich, eine eingehende Konsistenzprüfung vorzunehmen und wichtige Ergebnisse zu gewinnen. Harte Tumoren werden sehr gut gefühlt, erbsengroße verkalkte Cysticerken, kleinste verkalkte Gefäße werden wahrgenommen. Abszesse, Erweichungsherde werden leicht bemerkt.

Die Oberfläche des Gehirns ist von der Dura mater und der Arachnoides bedeckt. Die Dura mater ist weißgrau, durchscheinend, ihre Oberfläche, Schnittfläche und Innenfläche ist zu untersuchen. Auch die Betrachtung der in der Dura mater liegenden Sinus ist von großer Bedeutung. Diese Sinus sind Venen und unterliegen den dementsprechenden Erkrankungen (Phlebitis, Thrombose etc.); vor allem ist stets der Sinus longitu-

dinalis und Sinus transversus (Ohrleiden) zu eröffnen. Die Innenfläche der Dura mater wird durch aufgelagerte krankhafte Produkte (Pachymeningitis interna haemorrhagica), durch Geschwülste verändert. Die Arachnoides liegt der Gehirnsubstanz sehr eng an und übt daher einen großen Einfluß auf die Beschaffenheit der Gehirnoberfläche aus.

Die Arachnoides zeigt beim Versuch, sie abzuziehen, ein verschiedenes Verhalten. Entweder zieht man die aus der Arachnoides in die Gehirnsubstanz übertretenden Gefäße glatt heraus, oder es folgen der Arachnoides zugleich mit den Gefäßen Stücke der Gehirnsubstanz. Letzteres Verhalten ist krankhaft und wird besonders bei der progressiven Paralyse beobachtet.

Die normale Arachnoides ist durchsichtig wie klares Glas und wäre selbst gar nicht zu sehen, wenn sie nicht zahlreiche Gefäße enthielte und an verschiedenen Stellen die Sulci überbrückte. Man sieht also durch die gesunde Arachnoides die Gehirnsubstanz hindurch und erkennt so die Beschaffenheit der Hirnrinde. Die Füllung der Gefäße der Arachnoides kann sehr wechseln, sie kann extrem blutreich sein, sie kann aber auch sehr wenig Blut enthalten. Unter pathologischen Bedingungen wird die Arachnoides weniger durchsichtig; das ist besonders bei zwei Prozessen der Fall, bei der eitrigen und bei der fibrösen Meningitis. Die eitrige Meningitis stellt sich als gelbweiße Anfüllung der Maschen der Arachnoides, besonders in den Sulci dar, die fibröse Meningitis erzeugt grauweiße oder milchweiße Stellen ebenfalls meist in den Sulci längs den großen Venen. Eitriges Infiltrat und fibröse Herde können die Gehirnsubstanz völlig verdecken und bringen eigentlich die Anwesenheit der Arachnoides erst deutlich zur Anschauung. Die Oberfläche der Arachnoides ist immer feucht, jedoch keineswegs immer glatt. Schon an früherer Stelle wurde die Unterscheidung der Pacchionischen Granulationen von der Tuberkulose besprochen und darauf hingewiesen, daß allein die Betrachtung der Glätte und der Art der Unebenheit jene beiden Zustände voneinander unterscheiden läßt.

Bisweilen besteht zwischen Arachnoides und Dura mater ein innigerer Zusammenhang, manche Geschwülste, auch Gummiknoten, durchdringen Hirnrinde und Gehirnhäute zugleich, so daß eine Trennung an der erkrankten Stelle unmöglich wird.

Die Gehirnrinde ist grau, Hyperämie erzeugt hier ein diffuses (kapillares) Rot. Blutungen der Gehirnoberfläche sind größere oder kleinere schwarzrote und dunkelrote Flecke, das ergossene Blut liegt entweder in den Maschen der Arachnoides oder in der

Gehirnsubstanz selbst. Wenn die Arachnoides durchsichtig ist, läßt sie jede Farbenänderung der Hirnrinde leicht erkennen. Gelbbraune Pigmentflecke, hämorrhagische Herde, gelbe Erweichung machen sich durch ihre Farbe bemerkbar.

Die Schnittfläche des Gehirns läßt vor allem erkennen, wie ein Prozeß lokalisiert ist, ob er der Arachnoides oder der Rinde oder dem Mark angehört. Auf der Schnittfläche wird aus den Blutpunkten über den Blutgehalt geurteilt. Denn mit dem Schnitt werden zahlreiche Blutgefäße eröffnet, aus ihnen tritt das Blut auf die weiße Schnittfläche heraus und ist sehr gut wahrzunehmen. Das hervorkommende Blut läßt sich mit Wasser leicht abspülen, Blutungen, welche im Gewebe liegen, lassen sich durch Wasser nicht entfernen. Auf der Schnittfläche werden die verschiedenen Arten der Herderkrankungen durch ihre Farbe bemerkbar. Blutungen, Tumoren, Erweichungsherde, Abszesse, Sklerosen werden durch die Farbe erkannt.

Die Schnittfläche des Gehirns ist feucht; auffallend große Feuchtigkeit entsteht durch Ödem, auch sehr weiche Tumoren (Myxogliome) erscheinen sehr feucht, eben sowie Abszesse. Abnorme Trockenheit kommt bei käsigen und gummösen Herden vor.

Die Glätte der Schnittfläche wird durch mancherlei Zustände beeinflußt. Im gesunden Zustande ist die Schnittfläche ziemlich glatt. Einzelne sehr starre Gefäße können prominieren, ein harter Tumor ragt hervor, ein sklerotischer Herd kann eingesunken sein. Wenn ein Abszeß oder ein Erweichungsherd durchschnitten wird, fließt sofort etwas von dem Inhalt ab; die Schnittfläche des Herdes sinkt ein, wird uneben. Mancher Erweichungsherd wird vor allem durch den Unterschied seiner rauhen Schnittfläche von der glatten der gesunden Gehirnsubstanz erkannt.

Die Innenfläche (Ependym) der Gehirnventrikel ist in der Norm glatt, weißgrau, feucht. Nicht selten erfährt diese eine Änderung in der Glätte, sie wird feinkörnig (Ependymitis granularis). Da die so entstehenden Körner sehr klein sind, sich durch ihre weißgraue Farbe eigentlich gar nicht von der ebenso gefärbten Hirnsubstanz unterscheiden, so werden sie nur durch ihre Prominenz nachgewiesen. Am stärksten ist diese Körnung des Ependyms meist im vierten Ventrikel ausgebildet.

Die Gehirnblutungen haben ein sehr wechselndes Verhalten. Sie können cortical oder mehr im Innern gelegen sein, sie können groß oder klein sein. Die großen Blutungen im Innern entstammen gewöhnlich einer geplatzten Arterie; das mit großer

Gewalt und hohem Druck aus der geborstenen Arterie in die weiche Gehirnsubstanz eintretende Blut hat diese auseinander gewühlt. So entsteht eine Ruptur der Gehirnsubstanz, das Blut ergießt sich in den neugebildeten Raum. Hier ist die Größe und Form der Blutung, die Konsistenz des ergossenen Blutes und der Umgebung zu prüfen. Die Innenfläche des hämorrhagischen Herdes ist zu untersuchen. Bezüglich des Alters der Blutung ist die Farbe des Blutes und seine Beziehung zur Wand (ob Adhärenz) festzustellen. Eine Blutung, welche in die Ventrikel durchbricht, ist immer tötlich. Um die Quelle der Blutung aufzufinden, sind die Gehirngefäße nachzusehen, vor allem ist nach Sklerose und Atherom der Arterien zu forschen.

Erweichungsherde sind meist eine Folge der Verstopfung der Arterien (Embolie, Thrombose, Sklerose) und sind von sehr verschiedener Größe und Form. Es gibt ganz kleine Erweichungsherde und sehr große, welche einen bedeutenden Teil einer Hemisphäre einnehmen. Ihre Erkennung beruht auf der Konsistenz, der Farbe, Feuchtigkeit und Glätte ihrer Schnittfläche. Die Farbe ist häufig gelb oder weißgelb oder bräunlich-gelb; wenn sie weißgelb ist, kann sie sehr wenig von der Farbe der umgebenden Gehirnsubstanz verschieden sein. Was Erweichungsherde betrifft, so sind sie zwar, wie der Name sagt, weicher als die Gehirnsubstanz, aber sie sind nicht notwendig etwa sehr feucht, sie sind gewöhnlich breiig. Über die Glätte ihrer Schnittfläche ist bereits vorher gesprochen worden.

Gehirngeschwülste sind um so leichter zu bemerken, je deutlicher ihre Konsistenz, ihre Farbe, Feuchtigkeit und Glätte von der Gehirnsubstanz verschieden ist. Wenn ein Gliom aber eine ähnliche Konsistenz und eine ähnliche Farbe wie die Gehirnsubstanz besitzt, ist es schwer zu erkennen; in solchem Falle ist es oft unmöglich, makroskopisch die Geschwulst gegen die Gehirnsubstanz abzugrenzen.

Die austretenden Hirnnerven sind ebenso wie die Rückenmarksnerven und die peripherischen Nerven makroskopisch nicht immer ganz sicher auf ihren Zustand zu beurteilen, vor allem deshalb, weil das zu untersuchende Objekt oft zu klein, zu dünn ist, als daß eine Feststellung der Farbe mit Sicherheit erfolgen könnte. Nur wenn es sich um größere Nerven (z. B. N. opticus) handelt und eine sehr auffallende Abweichung in der Größe, Form und Farbe nachgewiesen wird, gelingt es schon makroskopisch, eine bestimmte Diagnose zu stellen. Immerhin wird es sich in jedem dieser Fälle empfehlen, die mikroskopische Untersuchung vorzunehmen.

Rückenmark.

Die besonderen Einrichtungen sind die Häute, die austretenden Nerven, die Gefäße, die weiße und die graue Substanz.

Oft ist es nötig, die Beziehungen des Rückenmarks zu dem knöchernen Kanal, in dem es liegt, zu prüfen. Dabei ist es meist erforderlich, in genauester Weise die Lokalisation eines krankhaften Herdes in der Weise zu ermitteln, daß der oder die erkrankten Wirbel festgestellt werden. Abnormer Inhalt des Rückenmarkskanals ist von großer Bedeutung.

Nachdem die Häute untersucht sind, wird das Rückenmark selbst angesehen. Seine Größe und Form läßt oft sofort die kranke Stelle erkennen. Der kranke Herd kann eingesunken sein oder er prominiert. Auch kann das ganze Rückenmark schmäler, dünner als normal sein. Wenn ein Strangsystem, z. B. die Hinterstränge degeneriert, atrophisch sind, kann dieser Teil des Rückenmarks eingesunken, mehr platt als in der Norm erscheinen. Die Form des Rückenmarks ist auch auf dem Durchschnitt sehr gut zu beurteilen.

Pathologische Herde haben oft eine auffallende Konsistenz. Manche Herde sind weich, geradezu zerfließend, fluktuierend, andere wieder sind hart, oft sogar sehr hart.

Die Oberfläche des Rückenmarks läßt in der Norm überall das Weiß der Substanz sehen; krankhaft veränderte Stellen besitzen in der Regel auch eine abweichende Farbe, sie sind teils grau, teils gelbweiß, teils sehr rot.

Die Schnittfläche des Rückenmarks läßt die graue und weiße Substanz sehen. Unter pathologischen Verhältnissen treten hier mannigfache Abweichungen auf. In der weißen Substanz können graue Stellen sichtbar werden (graue Degeneration der einzelnen Stränge); die weiße Substanz kann gelblich aussehen (fettige Degeneration), die graue Substanz kann hämorrhagisch gerötet sein. Das Bild der Schnittfläche kann asymmetrisch sein.

Das gesunde Rückenmark zeigt eine feuchte Schnittfläche. Eine krankhaft veränderte Stelle kann auffallend feucht sein (Ödem), tuberkulöse Herde können trocken sein; hämorrhagisch gerötete graue Substanz kann sehr feucht sein.

In der Norm ist die Schnittfläche des Rückenmarks ziemlich glatt. Das kann sich ändern. Sehr weiche feuchte Herde können auf der Schnittfläche vorquellend sein. Hämorrhagisch gerötete sehr feuchte, graue Substanz kann nach dem Durchschneiden die Flüssigkeit austreten lassen und dann eine Depression der

Schnittfläche darstellen (akute Poliomyelitis anterior). Sklerotische Herde liegen in der Regel tiefer.

Bisweilen ist die Erweiterung des Zentralkanals makroskopisch zu erkennen.

VI. Bewegungsapparat.

Gelenke.

Die besonderen Einrichtungen der Gelenke sind die zugehörigen Knochen und Bänder, die Synovialis, die Knorpel, die Gelenkflüssigkeit, die Gefäße. Die Eröffnung der Gelenke geschieht so, daß die Synovialis durchtrennt wird. Man besichtige möglichst viele Gelenke, vor allem Hüftgelenk, Kniegelenk, Großzehengelenk. Man beachte die Stellung der Gelenkenden zueinander und untersuche, ob abnorme Verbindungen zwischen den gegenüberliegenden Flächen vorhanden sind.

Nachdem die bedeckende Haut und die Muskulatur entfernt worden ist, kann die Größe und Form der Gelenke im ganzen von außen beurteilt werden und wird besonders bei starker Füllung auffallend, indem alle Winkel und Recessus deutlicher werden. Außerdem müssen auch die das Gelenk bildenden Knochen, jeder einzeln, auf Größe und Form angesehen werden. Diese Knochenenden können vergrößert, verdickt sein, sie können auch verkleinert sein. Besonders durch Arthritis deformans geschieht oft eine Verdickung und Entstellung der Form der Knochen. Verkleinerung der Knochenenden entsteht durch tuberkulöse Gelenkerkrankungen und gleichfalls durch Arthritis deformans.

Die Konsistenzprüfung muß sowohl die das Gelenk bildenden Weichteile als auch die Knochen und den Gelenkknorpel umfassen. Letzterer kann abnorm weich angetroffen werden. Die Ablagerungen der Gicht, welche innerhalb des Knorpels gefunden werden können, sind weniger durch ihre Konsistenz als durch ihre Farbe auffallend.

Schon an der Oberfläche können pathologische Zustände deutlich bemerkbar sein. Eiterungen, gichtische Massen können bereits dort gesehen werden. Besonders die tuberkulösen Erkrankungen erstrecken sich weit in die Umgebung hinein, so daß die Oberfläche des Gelenks schwer verändert ist.

Die Schnittfläche läßt die Synovialis prüfen; ihre Dicke, ihre Farbe, ihre Feuchtigkeit sind zu berücksichtigen. Entzündete Synovialis kann dicker, blutreich, ödematös sein; bei Tuberkulose können die Zeichen der Erkrankung mitunter auf der Schnittfläche der Synovialis sehr deutlich hervortreten.

Der Inhalt der Gelenke ist außerordentlich wechselnd, fadenziehend und spärlich im normalen Zustande, wäßrig, blutig, eitrig, fibrinös und oft sehr reichlich in krankhaften Verhältnissen. Nicht selten finden sich freie, kleine, harte Körper im Innern des Gelenks (Gelenkmäuse). Der Inhalt muß sofort bei der Eröffnung geprüft werden, weil er alsbald ausfließt.

Die Innenfläche setzt sich zum Teil aus Knorpel, zum Teil aus Synovialis zusammen; man untersuche stets genau den Übergang der Synovialis in den Knorpel. Gerade hier finden sich häufig krankhafte Zustände. Im gesunden Zustande ist die Innenfläche glatt, feucht, im Gebiet des Knorpels weißlich- im Gebiet der Synovialis rötlich-grau. Zottige Exkreszenzen sind bisweilen der Synovialis eigentümlich, ohne daß eine besondere Erkrankung besteht. Auffallende Unebenheiten sind oft am Knorpel sichtbar in Form flach-rundlicher Substanzverluste bei Arthritis deformans. Durch eitrige Prozesse wird der Knorpel völlig aufgelöst, so daß der Knochen bloßliegt. Tuberkulöse Prozesse können sehr erhebliche Unebenheiten bedingen. Die Feuchtigkeit der Innenfläche wird durch fibrinöse Exsudation oder käsig-tuberkulöse Prozesse beeinflußt. Die Farbe hängt von dem Grade der Blutfüllung der Synovialis und von der Farbe pathologischer Bildungen ab.

Die durch Gicht herbeigeführten Veränderungen der Gelenke betreffen vor allem die Innenfläche und den Inhalt. Die Innenfläche des Knorpels zeigt teils fleckige, teils confluierende größere kreideweiße Stellen, deren Untersuchung ergibt, daß das abgelagerte Urat nicht auf der Oberfläche, sondern im Innern des Knorpels sich befindet. Aufgelagertes Urat würde die Feuchtigkeit und Glätte der Oberfläche verändern, eingelagertes Urat wirkt nur auf die Farbe; die Oberfläche bleibt feucht und glatt. Die stärkere Ablagerung der Urate erfolgt in den marginalen Teilen des Knorpels. Bei der Gicht kann der Inhalt des Gelenks vermehrt sein.

Die Arthritis deformans führt viele Veränderungen herbei. Der Knorpel wird uneben, wie geschwürig, geht schließlich ganz zugrunde. Die Knochenenden werden unregelmäßig verdickt, auf dem Durchschnitt sklerotisch. Die Synovialis wird blut- und gefäßreich, verdickt, zeigt Verwachsungen. Der Inhalt des Gelenkes enthält häufig Gelenkkörper.

Beim Gelenkrheumatismus wird die Synovialis gerötet und geschwollen gesehen, der Inhalt erweist sich als ein wäßrig-fibrinöses Exsudat.

Verwachsungen der Gelenkfläche miteinander heißt Ankylose, eine Dislokation der Gelenkenden gegeneinander Luxation.

Muskulatur.

Die Muskulatur wird beim Abziehen der Muskeln des Thorax und beim Durchschneiden der Bauchwand angesehen. Wenn nötig, sind andere Muskeln einzuschneiden.

Die Größe und Form der Muskeln hängt außerordentlich von ihrer individuellen Ausbildung, vom Beruf, vom Gebrauch ab, so daß es schwer ist, in dieser Beziehung Regeln auszusprechen. Viel wichtiger ist es, festzustellen, wieviel Muskelsubstanz wirklich vorhanden ist, weil es Zustände gibt, welche die Existenz einer kräftigen Muskulatur vortäuschen können. Sobald eingeschnitten wird, zeigt sich bisweilen, daß das, was für Muskulatur gehalten wurde, zum größten Teil Fettgewebe ist und Muskulatur nur in geringer Menge vorhanden ist (Pseudohypertrophie).

Die Form der kranken Muskeln hängt von ihrer ursprünglichen Form ab. Ein Muskel, welcher platt ist, z. B. M. pectoralis, wird auch bei Reduktion meist platt angetroffen, nur ist er jetzt bedeutend platter und dünner als vorher. Ein mehr runder Muskel ist auch im atrophischen Zustande noch rund. Auffallende Änderungen der Größe und Form werden durch manche Knochenerkrankungen, z. B. Kyphoskoliose, herbeigeführt.

Die Konsistenz der Muskulatur hängt an erster Stelle von der Totenstarre ab; ein starrer Muskel ist härter als ein nicht starrer. Im übrigen gelten dieselben Regeln wie für die Herzmuskulatur. Albuminöse und fettige Degeneration sind gewöhnlich weich und brüchig. Die braune Atrophie der Skelettmuskeln besitzt nicht die gleiche Härte wie die braune Atrophie der Herzmuskulatur; erstere ist weicher und brüchiger. Muskelschwielen rufen lokale Härte hervor, ebenso Gummiknoten und Cysticerken. Durch Abszesse werden die betreffenden Stellen weicher als ihre Umgebung. Oft wird ein Abszeß überhaupt nur durch die Konsistenzprüfung entdeckt; solche Herde liegen häufig sehr versteckt. Außerordentliche Härte wird durch Knochenbildung erzeugt.

Die Oberfläche und Schnittfläche lassen die sehr wechselnde Farbe der Muskulatur erkennen. Die Muskulatur kann dunkelrot sein, sie kann blaßrot, sie kann gelbrot sein. Sie kann dunkelrote Flecke (Blutungen) zeigen. Eine Durchwachsung mit Fettgewebe ist an der gelben Farbe des letzteren zu erkennen. Muskelschwielen sehen grauweiß, sehnig aus. Die

eingekapselten Trichinen erscheinen in der roten Muskulatur als kleine, weiße Striche. Gummiknoten haben gelbgraue, Abszesse gelbweiße Farbe.

Die Feuchtigkeit der Schnittfläche ist eine sehr verschiedene. Besonders auffallend ist die geringe Feuchtigkeit oder sogar trockene Beschaffenheit der dunkelroten Muskulatur bei akuten Infektionskrankheiten (z. B. Typhus abdominalis); die Muskulatur gleicht völlig geräucherter Gänsebrust; sie ist dunkelrot und trocken. Fettige Degeneration ruft einen matten Glanz hervor, braune Atrophie ist wenig feucht, entzündliches Ödem läßt sehr feucht erscheinen. Besondere Einlagerungen, z. B. Gummiknoten, wirken in entsprechender Weise auf die Feuchtigkeit ein.

Die Glätte der Schnittfläche ist eine differente, je nachdem ob der Schnitt in der Längsrichtung oder quer zur Muskulatur geführt worden ist. Der Querschnitt ist körnig, ein Längsschnitt streifig. Fibröse Herde liegen tiefer und sind mehr glatt. Geschwulstknoten können über der Schnittfläche prominieren.

Cysten sind auf frühere Blutungen oder auf Parasiten (Cysticerken) zurückzuführen.

Knochen.

Man beachte, daß es verschiedene Arten der Knochen gibt, kompakte, spongiöse und solche mit Markhöhle. Dieselben Erkrankungen verhalten sich an verschiedenen Knochen nicht völlig gleich, z. B. die Tuberkulose der Wirbelkörper und die der Phalangen gibt differente Bilder. Die besonderen Einrichtungen sind Periost, Knochengewebe, Mark, Knorpel, Gefäße (und an den Knochen der Kinder die Knochenkerne).

Das Mark, d, h. die im Innern der Knochen enthaltene weiche Substanz, ist nicht einheitlich. Es gibt rotes (lymphoides) Mark, gelbes (Fett-) Mark, Gallertmark. Letzteres entwickelt sich besonders bei Abmagerungszuständen. Das Mark ist nicht nur von Bedeutung für die Krankheiten der Knochen, sondern auch für die Blutbildung und die Krankheiten des Blutes.

Da es nicht angängig ist, sämtliche Knochen zu öffnen, wird in der Regel der rechte Oberschenkel aufgesägt. Auch das Schädeldach und die Rippen werden häufig gesehen.

Sehr selten läßt sich ein Knochen mit dem Messer schneiden (Rachitis, Osteomalacie); sonst muß er immer mit der Säge zerlegt werden.

Die Größe und Form der Knochen ist für die Beurteilung von größtem Wert. Auch beim Knochensystem hat man die Möglichkeit, die kranke Seite mit der gesunden zu vergleichen.

Die Untersuchung des Schädeldachs, des knöchernen Beckens, der Wirbelsäule und Rippen sind ohne genaueste Besichtigung der Größe und Form unmöglich. Auch an vielen anderen Knochen muß oft die Größe ermittelt werden. Es kommt dabei

nicht allein auf die Länge, sondern vor allem auch auf die Dicke an. Knochen können lokale Auftreibungen zeigen, ein Knochen kann in seiner ganzen Ausdehnung dicker sein. Lokale Auftreibung entsteht z. B. durch Geschwülste, Rachitis, Exostosen, und andere periostitische Prozesse; allgemeine Auftreibung beruht z. B. auf Hyperostose.

Die Form der Knochen kann unter pathologischen Verhältnissen die verschiedenartigsten Abweichungen erfahren. Man erinnere sich daran, daß kaum je ein Knochen völlig gerade ist, sondern alle Knochen besitzen irgendwelche natürliche Krümmungen. Diese können durch krankhafte Zustände verstärkt werden, namentlich wenn der Knochen seine harte Konsistenz verliert. Die Verkrümmungen der Knochen bei Rachitis und Osteomalacie sind die bekanntesten Beispiele. Auch Infraktionen (Knickungen) ändern die Form. Durch Frakturen wird die Form oft in erheblicher Weise beeinflußt. Die vorher bereits erwähnten lokalen Verdickungen, Auftreibungen, wirken gleichfalls auf die Form ein. Der rachitische Rosenkranz, eine Anschwellung der Knorpelknochengrenze der Rippen, gibt diesen eine abweichende Form. Die durch Geschwülste und Karies hervorgerufene Zerstörung der Knochen ändert ihre Form.

Die Form der Knochen ist oft erst nach genauer Präparation erkennbar; die umgebenden Weichteile, Granulationsgewebe, Eiterherde, Geschwulstmassen verdecken den Knochen selbst.

Eine sehr abweichende Form der Knochen entsteht oft durch Erkrankungen während des Wachstums; dahin gehört nicht nur die Rachitis, sondern auch z. B. die Kyphoskoliose, der Klumpfuß.

Die Konsistenz der Knochen hängt vor allem von ihrem Gehalt an kompakter Knochensubstanz, an Knochengewebe und dieses wiederum von der Menge des vorhandenen Kalkes ab. Oft gibt das Gewicht, die Schwere, eine gute Vorstellung von der Menge des vorhandenen Knochengewebes (Schädeldach). Die Knochen älterer Personen sind oft auffallend brüchig. Rachitische Knochen sind biegsam, in gleicher Weise wie die osteomalacischen. Sehr dünne Knochenblätter geben nach. Kariöse Stellen sind mürbe, brüchig, morsch. Ein krebsig erkrankter Wirbelkörper, dessen Knochengewebe durch die Geschwulstbildung zerstört ist, läßt sich zusammendrücken und sinkt daher sehr leicht einmal in sich zusammen (er wird dabei natürlich breiter). Das Macerationsverfahren zeigt sehr deutlich, wieviel Knochensubstanz noch vorhanden ist. Geschwülste haben

die ihnen eigentümliche Konsistenz (Knorpelgeschwülste, Carzinome, Sarkome).

Was die Oberfläche der Knochen betrifft, so muß vor allem betont werden, daß kein gesunder Knochen unbedeckt ist; jeder Knochen ist entweder von Periost oder von Knorpel überkleidet. Ein Fehlen der Bedeckung ist krankhaft. Jeder Knochen ist an seiner Oberfläche glatt; Unebenheit, Rauhigkeit ist pathologisch. Die Farbe der Oberfläche hängt daher von der bedeckenden Schicht oder den an ihre Stelle getretenen pathologischen Produkten (Eiter, Geschwülste etc.) ab.

Die Schnittfläche des Knochens orientiert über Periost, Knorpel, Knochengewebe und Mark und über den Bau des Knochens. Wenn statt eines spongiösen Gewebes kompakte Knochensubstanz gefunden wird, so handelt es sich um eine Sklerose (Osteosklerose, Eburnatio). Auf der Schnittfläche sind in der Regel die krankhaften Zustände des Periost leicht erkennbar; periostitische Auflagerungen, periosteale Eiterherde, periosteale Geschwülste sind in ihrer Lage zum Periost und zur Knochenrinde ohne weiteres zu beurteilen. Die Schnittfläche belehrt über das Verhalten gebrochener oder eingeknickter Knochen. Die Dicke und die Beschaffenheit der Corticalis kann gesehen werden. Die Menge und die Art des vorhandenen Markes wird erkannt. Pathologische Einlagerungen, käsig-tuberkulöse Herde, Eiterungen, Krebsknoten, Enchondrome werden, wenn sie nicht gar zu klein sind, ohne weiteres bemerkt. Zerstörungen der Knochensubstanz sind ohne Mühe nachzuweisen; die Menge des vorhandenen Kalkes ist zu prüfen.

Besondere Beachtung muß bei jüngeren Menschen auf der Schnittfläche dem Verhalten der Knorpelknochengrenze gewidmet werden, weil dadurch die charakteristischen Zeichen rachitischer und syphilitischer Erkrankung aufgefunden werden. An der Knorpelknochengrenze kommt es vor allem stets auf zwei Punkte an: a) welche Farben, d. h. welche Zonen sind erkennbar, b) ob der Verlauf des Knorpelknochengrenze ein regelmäßiger ist.

Dünne, platte Knochen können auf Durchsichtigkeit geprüft werden, indem man sie gegen das Licht hält. Dabei ist zu bemerken, daß kompakte Knochensubstanz mehr durchscheinend ist als das bluthaltige Mark. Wenn man das Schädeldach auf diese Weise untersucht, erkennt man, wo und wieviel Mark (Diploë) vorhanden ist. Am Sternum junger Kinder sieht man die markhaltigen Knochenkerne.

Im Knochen bemerkte einzelne Herde werden besonders beschrieben; Zysten werden auf Inhalt und Beschaffenheit der Innenfläche untersucht.

Im Anschluß an das Knochensystem sei hier kurz des Gehörorgans gedacht. Der äußere Gehörgang, ein Kanal, hat cutanen Charakter; das Mittelohr, mit Schleimhaut ausgekleidet, gleicht Räumen ähnlicher Art. Das innere Ohr setzt sich aus verschiedenen Kanälen zusammen. Das Ganze liegt innerhalb des Knochens. Daher ist es erklärlich, daß ein großer Teil der Ohrleiden Knochenkrankheiten sind; auch die Erkrankungen der Gehörknöchelchen und ihrer Gelenke gehören in das gleiche Gebiet. Die Untersuchung des Felsenbeins und der Gehörknöchelchen geschieht wie die anderer Knochen (Größe, Form, Konsistenz, Oberfläche, Schnittfläche, Innenfläche, Inhalt), die der verschiedenen Kanäle erfolgt nach den früher bereits besprochenen Grundsätzen.

Die einzelnen Räume der Nasenhöhle werden in gleicher Weise beschrieben.

Wie wichtig die im Vorhergehenden an zahlreichen Beispielen erläuterte Untersuchungsmethode auch für die Haut ist, dürfte ohne weiteres klar sein. An dieser Stelle ist auf eine weitere diesbezügliche Ausführung vor allem deshalb verzichtet worden, weil die Färbung der Haut unter pathologischen Bedingungen zweifellos besser am Lebenden zur Erscheinung kommt. Die verschiedene Nuancierung des Rots geht an der Leiche völlig verloren.

Das Auge ist in der gleichen Weise zu untersuchen.

B. Mikroskopischer Teil.

Technik im einzelnen Falle angewendet werden. Bevor in die Besprechung der pathologisch-histologischen Untersuchung eingetreten wird, müssen einige Punkte von großer Wichtigkeit erörtert werden. Zunächst sei hier der mikrochemischen Reaktionen und der spezifischen Färbungen gedacht.

Eine mikrochemische Reaktion beruht darin, daß dem mikroskopischen Präparat irgend eine Substanz zugesetzt wird, durch welche eine chemische Reaktion hervorgerufen wird. Salzsäure löst vorhandenen Kalk auf, eisenhaltiges Pigment kann mit Ferrocyankalium und Salzsäure BerlinerBlau geben, Essigsäure löst albuminöse Körnchen auf, Fettkörnchen nicht; es wäre unmöglich, alle vorkommenden Fälle hier zusammenzustellen. Eine besondere Art der mikrochemischen Reaktionen sind die spezifischen Färbungen. Ein angewandter Farbstoff färbt das Gewebe mit der ihm eigentümlichen Farbe, nur eine im Gewebe vorhandene Substanz gibt eine andere Reaktion, sie wirkt so auf den aufgenommenen Farbstoff ein, daß sie in anderer Farbe erscheint (Metachromasie) und leichter bemerkt wird.

Ein sehr bekanntes Beispiel dieser Art ist das Amyloid. Dem Gewebe zugesetztes Jod bewirkt eine allgemeine strohgelbe Farbe, während das Amyloid rot wird.

Es ist die Frage gestattet, wieweit diese mikrochemische Reaktion eine konstante ist. Für eine spezifische Färbung müssen zwei Grundsätze gelten:

1. Die auf den Farbstoff besonders reagierende Substanz muß die Reaktion stets und überall zeigen. Es dürfen nicht Teile der Substanz ohne die Farbe bleiben.
2. Die Farbenreaktion darf nicht an anderen Substanzen auftreten.

Viele der bekannten spezifischen Färbungen (z. B. Fibrinfärbung u. a.) sind keine absolut spezifischen Färbungen in dem besprochenen Sinne. Es ist auch erklärlich, daß infolge des vielfachen Überganges einzelner Substanzen in andere eine spezifische Färbung im Stich lassen kann. Trotzdem haben die spezifischen Färbungen jedenfalls den großen Wert, den Nachweis und die Erkennung einzelner Substanzen und Gewebselemente zu sichern.

Ebenso wie bei der makroskopischen Untersuchung ist es oft sehr erwünscht, einzelne Teile leichter und schneller zu finden; das wird durch Kontrastfärbungen ermöglicht. In einem durch Lithioncarmin rotgefärbten Gewebe sind blaue elastische

Fasern sehr leicht zu bemerken; ebenso sind rote Tuberkelbazillen in blauem Gewebe mühelos zu sehen.

Von größter Bedeutung ist die Art der Entnahme des zu untersuchenden Materials. Wenn eine Ausschabung aus dem Uterus einer lebenden Frau oder ein operativ entferntes Stück aus der Nase oder dem Kehlkopf des Lebenden zur Untersuchung gegeben wird, muß man sich mit dem begnügen, was man bekommt. Man muß sehen, ob es zur Stellung der Diagnose ausreicht, was nicht immer der Fall ist. Denn oft ist es gerade für die Diagnose einer Geschwulst von größter Wichtigkeit, ihr Verhalten zu den tieferen Gewebsteilen zu beurteilen. Wenn es daher irgend möglich ist, soll auch der Operateur nicht bloß von der Oberfläche nehmen, sondern lieber ein Stück herausschneiden. Anders ist es natürlich an der Leiche; hier kann man die Entnahme auf das zweckmäßigste gestalten. Das herauszuschneidende Stück muß derart beschaffen sein, daß alle Bestandteile des Organs zur Untersuchung gelangen können. Bei einer Geschwulst oder einer anderen Herderkrankung ist immer darauf zu achten, daß neben dem kranken Gewebe auch zugleich gesundes untersucht wird, das erleichtert oft die Beurteilung um ein Bedeutendes. Man wird daher z. B. bei einem anämischen Niereninfarkt, bei einem Krebsknoten der Leber immer so verfahren, daß das mikroskopische Präparat sowohl den Herd, besonders seinen Rand, als auch das angrenzende Parenchym betrachten läßt.

Es muß immer, wenn irgend möglich, genau angegeben werden, woher das zu untersuchende Material stammt. In einzelnen Fällen kann das natürlich nicht sicher gesagt werden; wenn z. B. irgend eine Masse mit dem Stuhl entleert wird, kann der Ursprungsort zweifelhaft sein. Auch forsche man danach, ob die zu untersuchende Masse gänzlich neugebildet oder im Innern eines Organs entstanden ist; wenn sich in Adhäsionen der Pleura Knoten bilden, dann müssen diese neugebildet sein, ein Polyp, welcher sich aus einer Schleimhaut erhebt, ist mehr oder weniger eine neue Bildung. Ein Knoten, welcher sich in der Leber entwickelt, zeigt oft neben neugebildeten Teilen auch Reste des ursprünglichen Gewebes.

Substanzen, denen eine starke Lichtbrechung eigentümlich ist, Fett, Kalk, Fasern u. a., lassen diese Eigenschaft am besten bei der in wäßriger Flüssigkeit stattfindenden frischen Untersuchung hervortreten. Auch hier ist Kontrastwirkung nötig. Die Untersuchung derselben Substanzen in Glyzerin

oder Balsam liefert wegen des geringen Brechungsunterschiedes keine so auffallende Wirkung. Stark lichtbrechende Körnchen erweisen sich als Körnchen dadurch, daß sie beim Spielen mit der Mikrometerschraube bald hell, bald dunkel erscheinen; dieses Verhalten hat seinen Grund darin, daß die Einstellung bald auf die obere Fläche, bald auf den Durchschnitt des Körnchens geschieht. So wird zugleich erwiesen, daß nicht etwa ein Fleck, sondern ein kugliges Objekt, wirklich ein Korn vorliegt. Eiweiß, Fett, Kalk u. a. kann in Form stark lichtbrechender Körnchen erscheinen.

Auch Fasern können stark lichtbrechend sein. Hier sei an den Unterschied der Bindegewebsfasern und der elastischen Fasern bezüglich der Lichtbrechung erinnert. Selbst die Bindegewebsfasern verhalten sich nicht gleich. Sehr auffallend ist bei frischer Untersuchung das Verhalten der markhaltigen Nervenfasern. Diese zeigen außer dem Axencylinder sehr deutlich eine stark lichtbrechende äußere Schicht, die Markscheide (das Myelin); der Axencylinder ist breiter, die Markscheide schmäler.

Die geschilderten Verhältnisse bringen es mit sich, daß Substanzen, welche bei frischer Untersuchung wegen ihrer großen Differenz gegen das Wasser leicht gesehen werden, in dem viel stärker lichtbrechenden Glyzerin oder Balsam kaum noch bemerkbar sind, vielleicht sogar übersehen werden können. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß einzelne der im frischen Zustand stark lichtbrechenden Substanzen durch die Härtung aufgelöst werden können (z. B. das Fett). Anderseits ist es nicht ausgeschlossen, daß Härtung neue Körner hervorbringt.

Kristalle (auch kristallähnliche Bildungen, Kristalloide) teils gefärbt (Haematoidin), teils ungefärbt (z. B. Cholesterin, Tyrosin), sind meist leicht zu sehen. Sie werden teils frisch (Harnsäure, Tyrosin, Cholesterin), teils auch im gefärbten Präparat wahrgenommen.

Für die mikroskopische Erscheinungsform sind verschiedene Bezeichnungen gebräuchlich: körnig, schollig, faserig, netzartig (retikulär), alveolar, homogen, glasig, wolkig, spindelförmig, sternförmig, rund, stäbchenförmig. Es dürfte nicht unnötig sein, auf die genannten Begriffe einzugehen, weil ihre Erkennung unter pathologischen Verhältnissen bisweilen Schwierigkeiten bereiten kann.

Die Bezeichnung körnig findet vielfach Anwendung, teils auf das Innere der Zellen und der Kerne, teils auf die

Zwischensubstanz. Körner können in großer Zahl oder in geringer Menge oder ganz vereinzelt vorhanden sein; in größerer Menge bedingen sie Undurchsichtigkeit, Trübung. Sie sind von sehr verschiedener Größe und Form; sie können ziemlich gleich groß sein oder zeigen sehr differente Größen. Das sieht man besonders oft an den Fettkörnchen in den Leberzellen, welche außerordentlich wechselnde Größe besitzen können. Um sich eine leichte Vorstellung zu bilden, vergleiche man die in der Zelle vorhandenen Körnchen mit der Größe des Kerns; man findet Körnchen, welche viel kleiner als der Kern, solche, welche gleich groß und auch solche, welche noch größer sind. Die größten Tropfen sind schließlich solche, welche die Zelle ganz ausfüllen und nur für den Kern einen kleinen Platz übrig lassen, wie es in den Zellen des Fettgewebes geschieht.

Die Körner liegen entweder in bestimmter Anordnung, reihenweise, in Haufen, in Gruppen oder ohne jede Regel. Bei fettiger Degeneration der Muskelfasern des Herzens liegen die Fettkörnchen häufig deutlich in Längsreihen, die in den Muskelfasern bei brauner Atrophie auftretenden Pigmentkörnchen sammeln sich in Haufen, gewöhnlich an den Polen des Kerns; Coccen werden einzeln und in Haufen oder in Reihen (Ketten) gefunden.

Die Körner sind rundlich oder rundlich-oval oder rundlich-länglich und werden dann auch Tropfen (oder Blasen) genannt (Fettkörnchen, Fetttropfen), oder sie sind eckig oder von sehr unregelmäßiger Form. Pigmentkörnchen sind häufig eckig; Fettkörnchen sind meist mehr rund. Wenn viele runde Körnchen dicht zusammen liegen, können sie sich gegenseitig abplatten und nicht mehr völlig rund bleiben. Wenn Fett in die Kapillaren der Lunge (bei Fettembolie) eingepreßt wird, paßt es sich der umgebenden Form an und wird länglich, wurstförmig und verzweigt. Die Form der Körnchen hängt also bisweilen von der Umgebung ab und kann durch diese bestimmt werden.

Die Oberfläche der Körner, die Beschaffenheit ihres Randes ist zu untersuchen; derselbe kann verschieden stark lichtbrechend und infolgedessen verschieden deutlich gegen die Umgebung abgegrenzt sein; der Rand kann glatt, scharf konturiert, bisweilen doppelt konturiert sein; er kann auch wenig scharf konturiert, wellig oder unregelmäßig erscheinen.

Die Innenfläche, das Innere der Körner kann homogen sein, es kann auch wieder kleine Körnchen enthalten; es kann

im frischen Zustande ungefärbt oder gefärbt sein; letztere Körner, Pigmentkörner, gleichen etwa Stücken gefärbten Glases. Sehr kleine Körner sind inbezug auf ihr Inneres oft schwer zu beurteilen, namentlich ist es nicht immer leicht zu sagen, ob das Innere nicht oder schwach (z. B. gelb) gefärbt ist; liegen sie zu größeren Haufen zusammen, so erfolgt eine Summation, die Wirkung wird deutlicher.

Das Verhalten der Körner gegen Reagentien und Färbungen ist sehr verschieden. Albuminöse Körnchen werden durch Essigsäure aufgelöst, während fettige Körner durch diese nicht beeinflußt werden. Pigmentkörner sind außerordentlich resistent und werden erst durch die stärksten Reagentien (konz. Säuren) angegriffen. Kalkkörner werden durch Säuren, vor allem Salzsäure, aufgelöst.

Die Beziehung der Körner zu Farbstoffen ist eine sehr mannigfaltige. Fettkörner färben sich mit Sudan III, Scharlach R und werden durch Osmiumsäure geschwärzt, Kalkkörner werden durch Hämatoxylin violett-rötlich. Man achte stets auf die Reaktion des angewendeten Farbstoffes, weil solche Färbungen oft weniger gerade den betreffenden Farbennuancen, als vielmehr der Reaktion des Farbstoffes gelten. Besonders wichtig ist diese Frage bei den im Protoplasma vorkommenden Körnchen von offenbar albuminöser Natur. Diese werden, je nachdem sie saure, basische etc. Farbstoffe annehmen, als acidophil (oxyphil), basophil etc. bezeichnet und so unterschieden. Die Untersuchung dieser Körner im ungefärbten Zustand läßt nur Differenzen in Größe, Form und Menge erkennen, während die Färbung auch einen Einblick in ihre chemische Natur gestattet.

Schollen sind unregelmäßig eckige Stücke; man zerschlage einen größeren Eisblock in viele Stücke, welche Schollen genannt werden. Schollen sind nicht rund und haben einen verschieden stark lichtbrechenden Rand, ihr Inhalt kann ungefärbt (Kalk) oder gefärbt sein (Pigment).

Fasern sind im mikroskopischen Bilde linienförmige Objekte von sehr verschiedener Größe, d. h. Länge und Breite, und sehr wechselnder Form. Sie können dicken Balken gleichen oder sie sind sehr fein. Sie liegen einzeln oder in Bündeln, sie verlaufen mehr gerade oder wellig oder unregelmäßig, sie sind parallel angeordnet oder verflechten sich. In jedem Fall achte man darauf, daß bei verschiedener Faserrichtung auch stets Querschnitte und Schiefschnitte, nicht allein Längsschnitte

im mikroskopischen Präparat angetroffen werden. Querschnitte erscheinen als Punkte oder Körner, Schiefschnitte als kurze Striche. Diese Erscheinung kann in vielen Präparaten gesehen werden; man nehme z. B. die asbestartige Degeneration des Knorpels, welche zahlreiche feinste Fasern erkennen läßt, sie sind als Fasern nur im Längsschnitt wahrzunehmen, diejenigen Stellen, welche quer durchschnitten sind, erscheinen feinkörnig.

Wenn die Fasern sich gegenseitig durchflechten und ein Netz gebildet wird, wird das Verhalten netzartig, retikulär, genannt. Die Löcher des Netzes können verschieden groß und geformt sein, die Balken des Netzes zeigen verschiedene Dicke. Ein sehr feines Netz ist der Neuroglia und dem sogenannten retikulären Bindegewebe eigentümlich (Lymphdrüsen, Darm, Milz). Unter pathologischen Verhältnissen können sich die sehr dünnen Balken in viel dickere umwandeln. Das Fibrin ist in der Regel netzartig geronnen und läßt bald ein sehr feines Netz, bald dickere Balken erkennen. Die elastischen Fasern liegen einzeln oder zu mehreren zusammen oder sie bilden auch sehr zierliche Netze. Oft ist es schwierig, die den Fasern anliegenden Zellen von diesen zu trennen (Neuroglia, retikuläres Bindegewebe); die dort befindlichen Zellen haben sehr feine Ausläufer, Fortsätze, so daß es nicht immer möglich ist, zu unterscheiden, was eine Faser und was ein Zellfortsatz ist. Wenn Fasern in ähnlicher Weise angeordnet sind wie in den Alveolen der Lunge, so daß Fasernbündel größere Hohlräume umschließen, dann heißt diese Struktur alveolär. Solche Alveolen zeigen sehr wechselnde Größe, Form und Inhalt. In Geschwülsten erscheinen solche Alveolen völlig voneinander getrennt, während sie doch sehr wohl, wie die Lungenalveolen, in Wirklichkeit untereinander kommunizieren können.

Sehr feine, längere, isoliert wahrnehmbare Gebilde veranlassen die Bezeichnung fädig. Pilze können fädig sein; wenn man zu frischem Schleim Essigsäure zusetzt, entsteht ein Niederschlag, welcher sich bei mikroskopischer Betrachtung teils als fädig, teils als körnig erweist.

Homogen bedeutet, daß eine Substanz sich wie klares Glas verhält (deshalb auch die Bezeichnung glasig, hyalin). Die Substanz kann verschieden stark lichtbrechend sein, sie kann Sprünge zeigen, aber sie darf im übrigen keinerlei Körner oder Fasern erkennen lassen. Es ist häufig sehr schwer zu sagen, ob eine Substanz wirklich homogen ist oder ob sie vielleicht ganz feinkörnig ist (vgl. das Protoplasma der Riesenzellen, die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels).

Wolkig heißt eine unbestimmte, schlecht abgegrenzte, nicht homogene Masse von ungleichmäßiger Durchsichtigkeit. Diese Erscheinungsform ist oft dem Schleim eigentümlich (in gehärteten und gefärbten Präparaten des Schleimgewebes).

Ein spindelförmiger Körper (Zelle, Kern) hat zwei spitze Enden und ist in der Mitte dicker. Der Querschnitt einer Spindel, z. B. in ihrer Mitte, ergibt einen Kreis oder ist wenigstens rundlich; man kann also spindelförmig nur dann erkennen, wenn ein Längsschnitt vorliegt, welcher durch die beiden spitzen Enden geht. Andere Längsschnitte können durch den Mantel der Spindel verlaufen und zeigen dann nicht die charakteristische Spindelform. Jedenfalls wird man sich mit Vorteil dieser Tatsachen erinnern, wenn die Erklärung einzelner Objekte in einem Schnitt Schwierigkeiten bereitet. Die Gefahr, die Spindelform zu übersehen, ist nicht so groß, wie man danach vielleicht glauben könnte. Denn wenn in einem Schnitt viele Spindelzellen geschnitten worden sind, so werden sie zwar in sehr verschiedener Richtung getroffen, immer aber werden einzelne auch durch den Schnitt in ihrer Längsrichtung zerlegt, so daß es möglich ist, die Spindelform festzustellen.

Was als sternförmig oder strahlenförmig zu bezeichnen ist, bedarf wohl kaum einer weiteren Erläuterung; nur ist zu bedenken, wie ein sternförmiger oder strahlenförmiger Körper auf verschiedenen Schnittebenen aussehen kann. Es ist sehr wohl möglich, daß in einzelnen Schnitten die Sternfigur absolut nicht zu erkennen ist. Schnitte, welche nur die Ausläufer des Sterns treffen, können rundliche Objekte ohne Kern zeigen; ein Schnitt durch die Mitte kann eine rundliche Form haben. Es kommt immer sehr darauf an, ob der sternförmige oder der strahlenförmige Körper von platter oder runder Gestalt ist.

Ein Stab ist lang, dünn, schmal, an den Enden wenig spitz oder etwas rundlich; die Stabform kann der Spindelform zuweilen ein wenig ähnlich sein. Stäbchenförmig sind Bazillen, die Kerne der glatten Muskelzellen, während die Kerne der Bindegewebszellen spindelförmig sind. Ein Stab ist in seiner Form nur auf einem Längsschnitt wirklich zu erkennen, Schiefschnitt und Querschnitt haben eine andere Form; Querschnitte können rundlich oder eckig sein.

Was sich in den Präparaten als runde Form zeigt, kann wirklich rund, kugelig sein, kann aber auch nur auf dem Querschnitt getroffene andersgeformte Masse sein. Wenn in einem Präparat sämtliche Zellen rund sind, ist wohl anzunehmen, daß

es sich in der Tat um kugelige Form handelt. Wären andersgestaltete Zellen vorhanden, so würde dies wenigstens an einzelnen Stellen bemerkbar werden. Die runde Form ist sehr selten wirklich kreisförmig (bläschenförmig), meist ist sie länglichrundlich; runde Formen erweisen sich oft bei genauer Betrachtung auch als ein wenig eckig, was zum Teil durch dichte Aneinanderlagerung kommen, zum Teil vielleicht auch eine Folge der Härtung sein kann.

Es ist durchaus erforderlich, aus den mikroskopischen Schnitten eine körperliche Vorstellung des untersuchten Gewebes abzuleiten; nur so gewinnt man wirklich ein Verständnis des Baues des betrachteten Gewebes. Einige Beispiele mögen dazu dienen, um zu zeigen, wie schwierig die gestellte Aufgabe bisweilen werden kann.

Man denke sich einen Baum mit all seinen Verzweigungen, vielen Ästen, wie er im Winter ohne Laub dasteht; man lege nun Schnitte durch denselben, einige senkrecht zum Erdboden, andere parallel zur Erde, andere wieder schief. Man kann sich leicht vorstellen, wie die einzelnen Teile des Baumes hierbei getroffen werden. Die Zweige werden zum Teil in längerem Verlaufe geschnitten, zum Teil werden sie stückweise getroffen, zum Teil sind einfach Querschnitte sichtbar. Den Verzweigungen des Baumes ähnelt das bindegewebige Gerüst einiger Organe und vieler pathologischer Bildungen, z. B. einzelner Sarkome und Papillome. Man verfolge die angelegten Schnitte auch in die Erde hinein durch die Wurzeln des Baumes. Die Wurzeln liegen im Erdreich eingebettet; der Schnitt trifft also außer den Wurzeln immer auch das Erdreich. Den Verzweigungen der Wurzeln gleichen die Zellzüge der Krebse; gleich wie die Wurzeln bald schräg, bald längs, bald in verzweigender Form, so werden auch die Zellzüge des Krebses geschnitten. Dem Erdreich würde das Zwischengewebe des Krebses entsprechen,

Wie *Kerne* in Schnitten zerlegt und gesehen werden können, wurde schon vorher auseinandergesetzt. Spindelförmige Kerne können, längs getroffen, wirklich spindlig erscheinen. Sie können auf dem Querschnitt rund oder eckig aussehen und stellen auf Schiefschnitten kürzere oder längere Körper dar.

Eines der wichtigsten Beispiele für die Bedeutung der Schnittführung bietet die Betrachtung papillärer Gebilde. Die normale Haut besitzt bekanntlich bindegewebige Papillen von

ziemlich gleicher Größe, deren Zwischenräume so durch Epithel ausgefüllt sind, daß die natürliche Oberfläche eine glatte ist. Diese Struktur der Haut tritt am besten auf senkrecht zur Oberfläche geführten Schnitten zutage. Man kann sich leicht denken, wie Schnitte ausfallen würden, welche parallel zur Oberfläche so geführt werden, daß sie nicht allein durch das Epithel, sondern auch durch die Papillen gelegt werden. Die Papillen erscheinen in solchen Schnitten als runde, bindegewebige Körper, welche ringsum von Epithel umsäumt sind. Dabei ist noch auf eine besondere Eigentümlichkeit aufmerksam zu machen; das Epithel der Haut ist nicht in allen Schichten das gleiche, die oberflächlichen Schichten sind mehr platt, die tiefste den Papillen aufsitzende Schicht ist zylindrisch und besitzt schmalere Zellen, deren Kerne dichter liegen. In solchen Schnitten wird also die Papille von einer sehr dichtliegenden, gewöhnlich intensiv gefärbten, zylindrischen Epithellage umgeben.

Unter pathologischen Verhältnissen gebildete Papillen weichen von denen der Haut besonders in zweierlei Beziehung ab. Das Epithel füllt die Zwischenräume zwischen den Papillen nicht völlig aus, und die Papillen sind nicht alle gleich groß, vielmehr sind sie von sehr wechselnder Größe und Form. Man kann sich also nun ungefähr vorstellen, wenn man sich an das über die Haut Gesagte erinnert, wie Schnitte durch pathologische Papillen ausfallen werden. Ein Papillom (auch Warzen der Haut, auch das Condyloma acuminatum) hat häufig eine Form, welche der einer Himbeere ähnelt, die Papillen erstrecken sich fast von einem einzigen Zentrum aus nach den verschiedensten Richtungen. Wie ein Schnitt auch gelegt werde, es ist unmöglich, daß er alle Papillen in gleichmäßiger Weise durchschneide. Er trifft jedesmal einzelne Papillen längs, einzelne quer, einzelne schräg. Das Präparat erhält dadurch ein sehr unregelmäßiges Aussehen. Einzelne Papillen, welche sich sehr weit erheben, liegen dann im Schnitt völlig isoliert weit ab. Falten oder Kämme können in gewissen Schnittrichtungen wie Zotten oder Papillen aussehen.

Ein anderes Beispiel des Einflusses der Schnittführung liefern die Acini der Leber. Acini sind, wie bekannt, kleine Prismen von etwa 1 mm Querschnitt und 2 mm Länge, in der Mitte verläuft in der Längsrichtung die V. centralis; von dieser ausgehend strahlen auf dem Querschnitt die Leberzellen radiär aus. Diese Zeichnung der Acini ist nur gut auf dem Querschnitt zu sehen. Längsschnitte oder Schiefschnitte ergeben weniger deutliche Bilder. Dazu kommt noch, wie bereits früher

auseinandergesetzt wurde, daß zwischen den Acini nicht überall trennendes Bindegewebe vorhanden ist. Dieser Umstand der mangelnden Abgrenzung der Acini gegeneinander erschwert noch die Übersicht.

Wenn ein Schnitt durch die Lunge gelegt wird, werden die Luftwege, Bronchien und Alveolen in verschiedener Richtung getroffen. Mit wenigen Ausnahmen ist das Bild immer derart beschaffen, daß die einzelnen Räume völlig von einander getrennt erscheinen und doch hängen sie, wie bekannt, vielfach miteinander zusammen.

Die durch Drüsen gelegten Schnitte ergeben oft seltsame Bilder. Tubulöse Drüsen können natürlich, wie alle länglichen Körper, in sehr verschiedener Richtung geschnitten sein. Sie können längs getroffen sein, schief und quer zerlegt sein. Der Querschnitt läßt die eigentliche Form am wenigsten erkennen. Acinöse Drüsen ergeben die verschiedensten Bilder, welche nicht nur in der wechselnden Lage der Schnitte, sondern auch in der traubigen Form der Drüsen selbst ihre Ursache haben. In keiner Art der Drüsen wird immer deutlich das Lumen gesehen. Das hat hauptsächlich zwei Gründe; einmal ist es wirklich nicht vorhanden, die kein Sekret enthaltenden Drüsengänge haben sich dicht zusammengelegt. Der andere Grund liegt darin, daß der Schnitt, wie man sagen darf, tangential geführt ist und nur die Kuppe oder den Rand der Drüse getroffen hat, und zwar durch die Zellen und die Drüsenmembran, nicht aber durch das Lumen gegangen ist. Ein Drüsenschlauch hat dann das Aussehen eines völlig mit Zellen erfüllten, also soliden Raumes. Hier sei an die Betrachtung der kleinsten Gallengänge erinnert.

Wenn Drüsen geschlängelt sind (Tubuli contorti der Niere, Magendrüsen etc.), so wird derselbe Gang durch einen einzigen Schnitt oft an mehreren Stellen in sehr verschiedener Richtung angeschnitten (wie wenn etwa ein Schnitt durch einen Korkzieher gelegt würde).

Sehr wichtig ist auch die Betrachtung der Schnitte, welche durch kugelförmige pathologische Gebilde gehen. Solche kugelförmigen oder wenigstens rundlichen Bildungen, wie es z. B. häufig der Tuberkel ist, haben in der Peripherie eine andere Struktur als im Zentrum. Die wirkliche Struktur kann nur an denjenigen Schnitten gesehen werden, welche auch den mittleren Teil treffen. Schnitte, welche nur durch die Peripherie gehen, oder gar beinahe tangential liegen, können ein verwertbares Bild nicht ergeben. Daher kommt es, daß mitunter aus

einzelnen Schnittstellen eine sichere Diagnose nicht gestellt werden kann. Das gleiche wie für den Tuberkel gilt auch für Schnitte durch Gummiknoten. Auch diese sind in der Peripherie anders gebaut als in der Mitte, ein Schnitt durch die Peripherie kann daher unmöglich ein charakteristisches Bild darbieten.

Herzmuskulatur und glatte Muskulatur besteht aus längs verlaufenden Gebilden. Sie kann quer, längs und natürlich auch schief getroffen sein. Da solche Muskelfasern ihren Kern nur an einer kurzen Strecke ihres oft bedeutend längeren Körpers haben, so kann es sich sehr leicht ereignen, daß der angelegte Querschnitt den Kern nicht trifft. Das Objekt erscheint dann kernlos, ohne es wirklich zu sein. Muskulatur ist (in gehärteten Präparaten) auf dem Querschnitt häufig nicht exakt rund, vielmehr ein wenig eckig; Querschnitte lassen die Anordnung und die Veränderungen des interstitiellen Gewebes besonders leicht erkennen.

Zuletzt sei noch auf die durch sehr kleine, runde Objekte gelegten Schnitte aufmerksam gemacht. Da mikroskopische Präparate gewöhnlich nicht unter eine gewisse Dicke heruntergehen, so werden solche kleineren Objekte ziemlich vollständig in den Schnitt kommen können. Die Glomeruli sind in den Nierenschnitten meist ziemlich gleich groß, es gibt unter ihnen keine so bedeutenden Differenzen, wie man vielleicht bei Schnitten durch kleine Kugeln erwarten sollte. Wenn die Glomeruli im Nierenschnitt erhebliche Größendifferenzen darbieten oder auffallend klein sind, dann sind sie gewöhnlich wirklich verkleinert und krank. Die genaue Besichtigung bestätigt dann auch alsbald diese Ansicht.

— —

Das Studium der sogenannten Übergangsbilder bedarf einer genaueren Besprechung. Es ist kein Zweifel, daß man in einem Schnitt den Übergang einer Zelle in eine andere nicht sehen kann. Man kann nur ein Nebeneinander erkennen und daraus schließen, falls sich die Formen ähneln, daß vielleicht ein Übergang der einen Zellform in die andere stattgefunden hat; ein Beweis wird sich daraus nie ableiten lassen. So stellt sich die Frage der Verwertung dieser Übergangsbilder, von einer strengen Kritik können sie nicht ohne weiteres anerkannt werden. Daher ist es erklärlich, daß manche Vorgänge, welche nicht direkt beobachtet werden können, sondern nur aus Übergangsbildern erschlossen werden, zu Meinungsverschiedenheiten Veranlassung

gegeben haben. Hier sei noch mit einigen Beispielen auf dieses Gebiet eingegangen; zunächst sei der Emigration der Leukozyten gedacht. Im Experiment kann einwandsfrei gesehen werden, daß die Leukozyten aus den Gefäßen auswandern. Aus einem histologischen Präparat kann dies wohl vermutet oder sehr wahrscheinlich werden, aber ein Beweis ist nicht zu führen. Man sieht die Leukozyten in den Gefäßen wandständig, man sieht sie um die Gefäße angehäuft und man findet sie in großer Menge in einem Gewebe, welches sonst frei davon ist. Wenn ein Zufall es bringt, sieht man auch bisweilen einen Leukozyten so in der Gefäßwand stecken, daß ein Teil bereits draußen, ein Teil noch im Innern gelegen ist; an der Stelle, wo sich die Gefäßwand befindet, besitzt der Leukozyt eine Einschnürung. Man findet die Leukozyten auch oft zwischen Epithelien der Oberflächen oder der Drüsen, erkennt sie dort an der eigentümlichen Beschaffenheit ihres Kerns und kann wahrnehmen, wie ihre Form der Veränderung fähig ist.

Für die Lymphozyten ist die Frage, ob sie wandern können, noch nicht entschieden. Auch hier wird in mikroskopischen Präparaten mancherlei Auffallendes gesehen; die gewonnenen Übergangsbilder werden so verwertet, daß die einen die Fähigkeit der Auswanderung annehmen, während sie die andern verneinen. Sehr bemerkenswert sind die Bilder, welche man erhält, wenn man Schnitte durch solche Tonsillen legt, welche vom Lebenden entfernt worden sind. Man findet in diesen, natürlich subepithelial, viele Lymphozyten, wie es dem Bau der betreffenden Stelle entspricht; man findet auch zweifellose Lymphozyten vielfach im Epithel und man findet sie schließlich auch unmittelbar der Oberfläche aufliegend. Man könnte geneigt sein, an die Auswanderung der Lymphozyten zu glauben, jedoch ist diese nicht einwandsfrei erwiesen.

Eine ähnliche Schwierigkeit tritt bei der Erklärung der Entstehung neuer Gallengänge auf. Daß Neubildung von Gallengängen stattfindet, ist sicher und allgemein anerkannt und wird sowohl bei Lebercirrhose als auch bei akuter gelber Leberatrophie festgestellt. Die Frage ist nur die der Provenienz. Die Schnitte scheinen zu erweisen, daß solche neuen Gallengänge sowohl aus Leberzellen als auch aus Zellen der Gallenwege sich bilden.

Von großer Bedeutung ist die Ableitung der Geschwulstzellen, z. B. der Zellen des Krebses und der Zellen der Endotheliome. Soweit aus den Präparaten ersichtlich, lassen sich mit ziemlich großer Sicherheit die Zellen des Krebses aus den Epi-

thelien der Oberflächen und der Drüsen ableiten; die Zellen der Endotheliome dürften von den Endothelien der Lymph- und Blutgefäße herrühren. Aber da sich letzteres, wie schon gesagt, in einzelnen mikroskopischen Präparaten nicht immer einwandsfrei erweisen läßt, so besteht besonders bezüglich der letzteren Geschwulstgruppe eine große Differenz der Meinungen. Wenn Übergangsbilder überhaupt anerkannt werden sollen, dürfen nicht bloß einzelne mikroskopische Schnitte vorliegen. Der betreffende Teil muß vollständig in Schnitte, welche der Reihe nach aufeinanderfolgen, zerlegt sein, es muß eine lückenlose Serie geschaffen worden sein (Serienschnitte). Aus dieser gewinnt man dann nicht nur ein Urteil über die eventuelle Möglichkeit der Abkunft der Zellen, sondern auch eine Übersicht über den wirklichen körperlichen Bau. Indem Übergangssbilder einerseits den Übergang einer Zellart in eine andere wahrscheinlich machen, andererseits auch gewisse Annahmen sicher ausschließen, gelangt man so zur Einengung der vorhandenen Möglichkeiten. Welche Schwierigkeiten besonders bezüglich der Form der Zellen hierbei noch erwachsen können, wird später ausführlicher zur Sprache kommen. Es sei nur hier schon darauf hingewiesen, daß wachsende und sich vermehrende Zellen sehr oft nicht die ursprüngliche Form beibehalten, sondern sehr häufig ganz abweichende und neue Formen annehmen.

Außer der Zellen sei auch der Fasern an dieser Stelle gedacht. Wie Bindegewebsfasern entstehen, ist keineswegs für alle Fälle sichergestellt. Die Hauptfrage ist die, ob sie aus Zellen entstehen, welche sich auffasern, deren Protoplasma also in Fasern zerfällt, oder ob sie aus früher homogener Interzellularsubstanz, etwa wie eine Art Kristallbildung entstehen. Das läßt sich aus den Präparaten, selbst wenn man Übergangsbilder benutzt und anerkennt, schwer beantworten. Ein sehr häufig für eine derartige Untersuchung benutztes Objekt ist die Narbenbildung. Da entsteht in dem vorher faserlosen Granulationsgewebe allmählich Interzellularsubstanz von fasriger Beschaffenheit. Wenn man die mikroskopischen Bilder betrachtet, so sieht man sehr deutlich, wie allmählich zwischen den Zellen Fasern auftauchen, ohne daß es möglich ist, über deren Ursprung etwas Bestimmtes auszusagen. An einzelnen Stellen entsteht der Eindruck, als ob Zellen sich selbst mit ihrem Protoplasma auffaserten. An andern Stellen wiederum treten mitten in der Interzellularsubstanz, weit entfernt von Zellen, Fasern auf, welche kaum als aus Zellen entstanden angesprochen werden können. Vielleicht kommen also beide

Arten der Entstehung vor. Jedenfalls ist diese ganze Frage sehr geeignet, den Wert der Benutzung von Übergangsbildern zu beleuchten.

Die Entstehung und der Untergang elastischer Fasern sind vielfach untersucht worden. Was zunächst die Entstehung betrifft, so ergeben die Schnitte etwa folgendes: Neubildung elastischer Fasern kann zweifellos von schon präexistierenden Fasern ausgehen. Eine andere Frage ist die, ob Neubildung elastischer Fasern aus Bindegewebsfasern erfolgt, und diese Frage ist schwerer zu beantworten. Man sieht inmitten bindegewebiger Massen plötzlich elastische Fasern auftreten, ohne über deren Provenienz Sicheres aussagen zu können. Auch die Mitwirkung der Zellen hierbei ist strittig. Wenn so die Entstehung der elastischen Fasern aus Übergangsbildern nicht in einwandsfreier Weise erwiesen werden kann, so besteht eine ähnliche Schwierigkeit auch für die Unterscheidung der Prozesse des Unterganges von denen der Neubildung. Man findet nämlich kürzere Stücke elastischer Fasern, Auffaserung und elastische Bröckel. Diese Erscheinung tritt zweifellos auf, wenn elastische Fasern zerstört werden. Ob dasselbe nicht aber auch vorkommt, wenn solche entstehen, ist schwer zu sagen.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um die Schwierigkeit der Verwertung von Übergangsbildern zu erläutern. Wohin die Deutung und oft etwas willkürliche Interpretation solcher Übergangsbilder führen kann, zeigt unter anderm auch die vielfache Behauptung der Auffindung von Parasiten in Krebsen. Eigentlich gibt es kaum ein mikroskopisches Präparat, in dem nicht einzelne Stellen mitunter zur Annahme von Übergangsbildern verleiteten.

Für die gehärteten und gefärbten Präparate kommt es sehr darauf an, wie lange Zeit nach dem Tode die Fixierung beginnt. Denn unmittelbar post mortem setzen kadaveröse Prozesse ein und verändern das Gewebe in all seinen Teilen. Am schnellsten leidet wohl das Blut und das Protoplasma der Zellen, etwas weniger schnell die Kerne; am resistentesten sind zweifellos die Fasern, vor allem die elastischen Fasern. Nachdem diese allgemeine Regel erwähnt worden ist, ist es auch nötig, darauf hinzuweisen, daß natürlich Verschiedenheiten bezüglich der einzelnen Gewebe bestehen. Nervensystem ist sehr empfindlich. Zellreiche Gewebe leiden mehr als zellarme. Knorpel und Knochen erhalten sich

ziemlich lange gut. Wie sich absterbende Gewebe verhalten, kann man nicht nur an dem Material sehen, welches der Leiche entnommen wird. Man hat vielmehr Gelegenheit, dies auch an einzelnen Teilen des Körpers zu sehen, welche nekrotisch geworden sind. Das Protoplasma der Zellen zerfällt. Die Kerne werden undeutlich und färben sich nicht mehr. Das Präparat entbehrt der charakteristischen Differenzen, welche sonst das lebende Gewebe zeigt. Auf das Verhalten nekrotischer Teile wird noch später eingegangen werden.

Eine besondere Veränderung erleidet die Schleimhaut des Magens durch den Magensaft (Malacie). Der Magensaft löst bekanntlich die Schleimhaut durch verdauende Wirkung auf. Zuerst verschwindet das Protoplasma der Drüsenzellen, dann die Kerne und schließlich ganze Streifen der Schleimhaut. Dieser Anblick ist höchst charakteristisch, weil er in stärkster Weise immer zuerst die dem Mageninnern zugewendeten Teile und vor allem den Fundus betrifft. Eine so veränderte Schleimhaut ist für feine mikroskopische Untersuchungen unbrauchbar. Man hat bereits versucht, diesem Übelstande abzuhelfen, indem man entweder sehr bald nach dem Tode den Magen herausnimmt, oder wenigstens sehr bald nach dem Sterben erhärtende Flüssigkeit in den Magen eingießt. Dies Verfahren ist auch nicht immer ganz sicher, weil durch den oft sehr reichlichen Mageninhalt die eingegossene Flüssigkeit sehr verdünnt wird und sie außerdem nicht sicher an alle Stellen des Magens gelangt. Am Lebenden durch Ausspülung gewonnene Stücke, welche sofort nach der Gewinnung fixiert werden, können vorzügliche Resultate liefern. Man findet in ihnen wohl erhaltene Becherzellen und Mitosen, wie sie von der Leiche höchst selten erlangt werden.

Bakteriologische Untersuchungen müssen möglichst bald nach dem Tode vorgenommen werden.

Post mortem bilden sich namentlich auf der Oberfläche der Organe Kristalle, aber auch angelegte Schnittflächen können solche zeigen. Hier sei an die reichliche Ausscheidung von Tyrosin und Leucin auf der Oberfläche und Schnittfläche der akuten gelben Leberatrophie erinnert. Wenn man eine solche Leber aufgeschnitten 24 Stunden liegen läßt, entwickelt sich auf Ober- und Schnittfläche ein weißgrauer Belag, welcher sich bei mikroskopischer Untersuchung als Tyrosin (nadelförmige Kristalle) und Leucin (Kugeln) erweist. Ob sich Kristalle wirklich intravital gebildet haben oder eigentlich erst post mortem entstanden sind,

läßt sich nicht immer absolut sicher sagen. Sollte ein Zweifel diesbezüglich bestehen, so dürfte vielleicht die histologische Untersuchung der umgebenden Teile zur Aufklärung verhelfen können. Über diejenigen Kristalle, welche als Kunstprodukte z. B. bei gewissen Fixierungsmethoden entstehen können, soll hier nicht gehandelt werden; Derartiges muß unbedingt bei exakter Technik vermieden werden. Nur auf eine auffallende Erscheinung soll hier noch hingewiesen werden. Bei Anwendung zu konzentrierten Formalins bilden sich in den Präparaten, dort wo sich Blut befindet, körnige, gelbbräunliche Niederschläge, welche Pigment außerordentlich ähnlich sehen. Die sonderbare Erscheinung, daß sie allein in der Nähe des Blutes und der Gefäße liegen, führt auf die richtige Vermutung.

Von denjenigen Kristallen, welche intravital gebildet werden, seien hier hauptsächlich Cholesterin, Hämatoidin, Urate, Gallenfarbstoff, Fettsäurenadeln genannt. Sie sind an ihrer charakteristischen Erscheinung leicht zu erkennen. Cholesterin zeigt rhombische Tafeln, denen häufig eine Ecke fehlt, und gibt charakteristische chemische Reaktionen, es findet sich nicht nur in den Gallensteinen, sondern auch vielfach im Körper in Anhäufungen fettiger Massen, z. B. im Atherom der Arterien, in Dermoidzysten. Hämatoidin ist ein Residuum von Blutungen und bildet sich kaum unter 14 Tagen nach erfolgter Blutung. Es sind gelbrötliche rhombische Kristalle, oft von sehr geringer Größe. Die aus Gallenfarbstoff entstandenen gelb gefärbten Kristalle finden sich namentlich im Blut ikterischer Neugeborener, aber auch häufig an anderen Stellen in den Zellen ikterischer Organe und gar nicht selten im peritonitischen Exsudat, wenn durch eine Perforation ein Austritt von Galle in die Bauchhöhle stattgefunden hat. Harnsaure Salze, Urate, werden in den Nieren und in den Gelenken gesehen. Das saure harnsaure Natron erscheint dort als nadelförmige Kristalle, das saure harnsaure Ammonium dagegen in den Nieren Neugeborener ist amorph. Aus Uraten läßt sich durch Säureeinwirkung Harnsäure selbst darstellen (Wetzsteinform, Hantelform etc.). Fettsäurenadeln werden vor allem sehr häufig in gangränösen Lungenherden nachgewiesen.

Zuletzt sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß manche normale Einrichtung eigentlich erst durch pathologische Prozesse recht deutlich wird. Dies sei durch einige Beispiele erläutert.

a) Die Lymphsinus der Lymphdrüsen sind im gesunden Zustande in mikroskopischen Präparaten oft recht schwer zu

sehen. Es gibt nun Erkrankungen, durch welche sie sehr deutlich gemacht werden. Dahin gehört zuerst der als frische Blutresorption bezeichnete Zustand. Wenn irgendwo eine Blutung stattfindet, z. B. bei Gelegenheit einer Operation, so wird dieses Blut von den Lymphgefäßen aufgesogen und gelangt in die Lymphsinus der zugehörigen Lymphdrüsen. Die Lymphsinus werden so nicht nur stark gefüllt, sie werden auch durch das Blut in besonderer Weise gefärbt. Es ist dann leicht möglich, Lymphsinus zu erkennen und ihre Anordnung zu übersehen. Ähnliches geschieht bei dem Katarrh der Lymphsinus. Dabei werden die Endothelien der Lymphsinus stark vermehrt, die Lymphsinus stark mit Endothelien gefüllt, weiter, deutlicher sichtbar. Dieses Bild ist nicht so in die Augen fallend wie das der Blutresorption, weil in jenem Falle eine gefärbte Substanz (das Blut) vorhanden war, in diesem nicht.

b) Die Glomeruli der Niere sind im normalen Zustande in ihren Einzelheiten nicht immer sehr deutlich. Wenn sie erkranken, werden einzelne Teile ihrer Zusammensetzung beser erkennbar. Da ist zunächst die gewöhnlich dünne Kapsel, welche im normalen Zustande etwa 2—4 Streifen zeigt; unter krankhaften Verhältnissen wird diese bedeutend dicker und dann sehr leicht sichtbar. Der Kapselraum, zwischen Kapillarschlingen und Kapsel gelegen, zeigt in den von der Leiche gewonnenen Präparaten häufig nicht nur kein deutliches Kapselepithel, sondern ist überhaupt auch selbst oft wenig deutlich. Wucherung des Kapselepithels füllt den Raum stärker, läßt ihn sehr scharf wahrnehmen und auch das Epithel sehr gut erkennen.

c) In der Lunge bestehen, wie einwandsfrei nachgewiesen ist, als Verbindung zwischen benachbarten Alveolen sog. Porenkanälchen. Diese sind in der gesunden Lunge ohne besondere Präparation nicht zu sehen. Sie treten besonders scharf bei der fibrinösen Pneumonie hervor; dabei erfüllt, wie bekannt, gerinnendes Fibrin die Alveolen. Einzelne Fibrinfäden ziehen sich von einem Alveolus durch ein Porenkanälchen hindurch in den benachbarten.

I. Untersuchung der Zellen.

Hier sei zuerst einiges über die Art der Untersuchung vorausgeschickt. Die frische Untersuchung von Zellen kann durch Abstrich oder Zupfpräparat erfolgen. Es ist sicher, daß die Größe und Form der Zellen, auch einzelne Eigenschaften ihres Innern, besonders wenn in physiologischer Kochsalzlösung untersucht wird, sehr gut gesehen werden können. Ein Abstrichpräparat besteht bekanntlich darin, daß man etwas von der Fläche abstreicht und einen Teil der abgestrichenen Masse in die Untersuchungsflüssigkeit bringt. Beim Zupfpräparat werden kleinste entnommene Teilchen auf feinste Weise zerzupft. Es ist klar, daß weder Abstrich- noch Zupfpräparat je eine genaue Auskunft über die Struktur eines Gewebes geben können. Sie können immer nur über den Zustand einzelner Gewebsteile, welche gerade angetroffen werden, unterrichten. Deshalb kann aus einem Abstrichpräparat eine Geschwulstdiagnose kaum ermittelt werden. Die durch frische Organe gelegten Schnitte (Rasiermesser, Doppelmesser) sind selten so dünn, daß sie über die Beschaffenheit und Lage der Zellen ein vollständig klares Bild liefern können. Auch besteht bei frischen Präparaten der Übelstand, daß Zellen oder andere lockere Gewebsteile ausfallen oder an eine andere Stelle geraten. Neben der frischen Untersuchung muß daher immer eine Untersuchung entweder an besonders fixierten Präparaten (Blut) oder an Schnitten gehärteter Gewebe stattfinden.

Die frische Untersuchung hat nur den zweifellosen Vorteil, daß einzelne Zellen in isoliertem Zustande mitunter besser wahrnehmbar sind, als wenn sie inmitten anderer Gewebsteile liegen. Auch das Aufsuchen einzelner besonderer Teile, z. B. der Haken eines Cysticercus oder eines Echinococcus oder der Zylinder in den Nieren gelingt im frischen Präparat sehr leicht.

Das frische Präparat zeigt sehr häufig sogenannte f r e i e K e r n e, welche von Protoplasma entblößt sind. Das Protoplasma ist bereits aufgelöst und zerfallen, nur der Kern, der etwas resistenter ist, ist erhalten, oft sieht man ihn noch von einem schmalen, unregelmäßigen Rest Protoplasma umgeben. Die Unterscheidung freier Kerne von Zellen ist wichtig. Die Kerne haben gewöhnlich eine sehr scharf abgegrenzte Randkontur, welche dem Protoplasma fehlt.

Was die Untersuchung der Zellen betrifft, so ist zunächst

festzustellen, ob viel oder wenig Zellen vorhanden sind, ob das Gewebe also zellreich oder zellarm ist. Für viele Geschwülste z. B. ist Zellreichtum sehr charakteristisch. Ferner sei hier auf den Unterschied zwischen entzündetem, wucherndem Bindegewebe und ruhendem Bindegewebe aufmerksam gemacht. Ruhendes Bindegewebe hat spärliche Kerne, entzündetes Bindegewebe ist gewöhnlich sehr zellreich. In gefärbten Präparaten geschieht die Beurteilung der Menge der Zellen immer am besten durch die Zahl der vorhandenen Kerne, weil diese infolge der gewöhnlichen Färbungen meist schneller und leichter erkennbar sind als das Protoplasma.

Sarkome sind sehr zellenreiche Bildungen, Fibrome können zellenreich und zellenarm sein, Granulationsgewebe ist gewöhnlich zellenreich. Auch tuberkulöses Gewebe ist, bevor es verkäst, sehr zellenreich. Sehr kleine und sehr viele Zellen sind dem lymphatischen Gewebe eigentümlich. Ein Schnitt durch eine normale oder entzündete Lymphdrüse oder auch durch ein beginnendes malignes Lymphom zeigen dies zur Genüge. Deshalb muß an jeder Stelle zuerst über die Zahl der vorhandenen Zellen Auskunft gegeben werden. Zellarme Gewebe sind nicht im Zustand der Wucherung. Eine besondere Bedeutung hat die Zahl der Zellen und das Verhältnis der einzelnen Zellarten zueinander bei der Untersuchung des Blutes.

Nächst der Zahl der Zellen muß ihre Lage genau bestimmt werden, dabei ist zugleich ihre Anordnung zu berücksichtigen. In einzelnen Geweben z. B. im Knorpel sind die Zellen von Kapseln eingeschlossen, jedoch ist dies das Seltenere. Die zahlreich vorhandenen Zellen können den Schnitt in völlig gleichmäßiger Weise so reichlich erfüllen, sodaß es sogar schwer werden kann, überhaupt eine Interzellularsubstanz zu sehen. Ein Schnitt durch eine normale Milz, zeigt in der Regel vor allem sehr viele Zellen, und läßt das übrige Gewebe nur spärlich hervortreten. In anderen Fällen sind die Zellen in Reihen oder in Haufen angeordnet, wie es besonders häufig bei der produktiven interstitiellen Entzündung der Fall ist. Die Zellhaufen können sehr verschiedene Form haben. Sehr deutliche haufenweise Anhäufung in besonders abgegrenzten Räumen hat eine Ähnlichkeit mit den pneumonisch erkrankten und gefüllten Alveolen der Lunge, und hat den Namen der alveolären Struktur hervorgerufen. In anderen Fällen wiederum besteht eine ziemlich gleichmäßige Verteilung der Zellen und der Zwischensubstanz, die Zellen liegen vereinzelt in der Zwischensubstanz eingebettet.

Sehr dichte Lagerung der Zellen übt eine gegenseitige Wirkung auf die Form aus, z. B. runde Zellen platten sich gegen einander etwas ab. Concentrische Schichtung platter epithelialer Zellen wird verschieden benannt: Perlen, Zwiebeln, Schichtungskugeln (in Krebsen).

Wo Zellvermehrung stattgefunden hat, ist die Herkunft der neugebildeten Zellen (ob in loco entstanden oder eingewandert) zu erforschen.

Die Größe der Zellen unterliegt gewaltigen Schwankungen und ist nicht immer leicht zu beurteilen. Es muß nicht vergessen werden, daß es sich immer um Schnitte in irgend einer beliebigen Richtung durch den Zellkörper handelt, also ein wirkliches körperliches Maß nicht ohne Weiteres ermittelt werden kann. Wenn von einer großen Zelle nur ein Randstück abgeschnitten wird, kann dadurch ein sehr kleines Objekt sichtbar werden. Sobald man von exakter Messung absieht, genügt es gewöhnlich nach den im Schnitte vorhandenen roten Blutkörperchen zu urteilen und danach abzuschätzen. Indem jetzt zunächst auf die natürlichen Bestandteile der Organe, die Zellen der Parenchyme und des Interstitialgewebes, hingewiesen werden soll, so ist deren Größe im Normalzustande wohl als bekannt vorauszusetzen. Unter pathologischen Verhältnissen kann sich die Größe bedeutend ändern. Die Zellen können sich vergrößern, anschwellen, sie können sich auch verkleinern und so bedeutend reduziert werden, daß schließlich kaum noch etwas übrig bleibt. Aus den vielen Beispielen, welche genannt werden könnten, seien hier nur die Zellen der Leber ausgewählt. Ihre Größe kann unter pathologischen Verhältnissen um ein Erhebliches abnehmen, sie werden besonders in der Stauungsleber erheblichen Veränderungen der Größe unterworfen. Denn durch die sich erweiternden Kapillaren wird ein Druck auf die umliegenden Leberzellen ausgeübt, sie werden kleiner, dünner und schmäler. Hier zeigt sich bereits, daß Veränderung der Größe gewöhnlich auch mit Veränderung der Form einhergeht. Die sonst polygonale Form wird eine längliche, schmale, dünnen Balken vergleichbare. Zuletzt sind nur noch kleine Stückchen vorhanden. Ähnliches ist an vielen anderen Zellen zu beobachten. Die Zellen des Interstitialgewebes erleiden besonders durch die chronische interstitielle (produktive) Entzündung auffallende Veränderungen; sie schwellen an, ändern dabei zugleich auch ihre Form.

Was nun die Größe der durch krankhafte Prozesse erzeugten

Zellen betrifft, so schwankt dieselbe in den bedeutendsten Differenzen. Einzelne Namen weisen direkt darauf hin; vor allem die Bezeichnung Riesenzellen und der Ausdruck kleinzellige Infiltration. Die Riesenzellen finden nachher genauere Besprechung. Kleinzellige Infiltration bedeutet das Auftreten sehr kleiner runder einkerniger Zellen in dichten Haufen und muß sowohl bei der Entzündung als auch bei Geschwulstbildungen (Krebsen) erwähnt werden.

Je größer das Protoplasma der Zellen ist, desto weiter liegen die einzelnen Kerne von einander entfernt, je kleineres Protoplasma die Zelle besitzt, desto dichter sind die Kerne bei einander; so kommt es, daß, selbst wenn man in einem gefärbten Präparat auch nur die Kerne sehen kann, ein Urteil über die Größe des Protoplasmas der dort vorhandenen Zellen ausgesprochen werden kann. Für sehr kleine Zellen, deren Protoplasmasaum außerordentlich gering ist, besteht zwischen Kern und Protoplasma nur ein minimaler Unterschied der Größe.

Zugleich mit der Größe wird gewöhnlich auch die Form der Zellen geändert, obgleich das nicht immer der Fall sein muß. Wenn eine Rundzelle kleiner wird, kann sie immer noch ihre runde Form behalten; aber wenn polygonale Zellen, wie die bereits vorhin erwähnten Leberzellen, sich verkleinern, dann wird auch die Form sehr erheblich umgestaltet. Hier muß noch einmal darauf aufmerksam gemacht werden, daß nicht in jedem Schnitt die Form jeder Zelle sicher erkannt werden kann. Auch kann vorausgegangene Härtung die Form ändern. So findet man z. B. sehr häufig in pneumonischen Lungenteilen den Alveolarinhalt nach Härtung nicht mehr in Berührung mit der Wand, sondern von dieser abgelöst, so daß ein Spaltraum zwischen Inhalt und Wand besteht; es ist fraglich, ob dies den natürlichen Verhältnissen entspricht. Zellen, deren Form zweifellos eine runde ist, erscheinten in gehärteten und gefärbten Präparaten häufig etwas eckig. Wie die Form der Zellen beurteilt und bezeichnet wird, ist bereits auseinandergesetzt worden. Es gibt sehr verschiedene Zellformen, Rundzellen, Spindelzellen, sternförmige Zellen und besonders in Geschwülsten bisweilen so seltsame Formen, daß es schwer ist, die Form mit einem Wort zu bezeichnen. Wer eine Neubildung, z. B. ein Cancroid, auf die Form seiner Zellen durchsieht, bemerkt, daß eigentlich eine Konstanz der Form gar nicht besteht, es gibt platte Formen, längliche Formen, verzweigte Formen usw., es ist unmöglich, irgend einen einigermaßen konstanten Typus der Krebszellen

aufzufinden. Für diese Fälle ist der Ausdruck Polymorphie eingeführt worden und sehr bezeichnend. Gerade die Unregelmäßigkeit und Inkonstanz der Form ist häufig den Krebszellen eigentümlich.

Wenn Endothelien sich vermehren, so ändert sich ihre Form ganz bedeutend. Ursprünglich meist platt und länglich, schwellen sie an, werden mehr länglich rundlich und bei stärkerer Proliferation auch kubisch. Falls man also solche Zellen nur nach ihrer Form rekognoszieren wollte, so würde das sehr schwer werden oder nicht möglich sein.

Die Konsistenz einzelner Zellen ist im gehärteten Präparat nicht mehr zu beurteilen, wohl gestattet aber das frische Präparat einen Einblick. In einem solchen frischen Präparat, welches reichlich Zusatzflüssigkeit enthält, schwimmen die Zellen, drehen sich um. Man kann erkennen, daß sie nicht absolut feste Körper sind. Die wandelbare Form der Leukozyten ist ein Beweis für die Geschmeidigkeit ihres Zelleibes. Die Starrheit einzelner Zellen ist besonders bemerkenswert, man denke an die verkalkten Ganglienzellen; man sieht deutlich in den frischen Präparaten die abgerissenen Fortsätze und Bruchstücke und erkennt so ihre harte, spröde Konsistenz. Im übrigen aber muß bezüglich der Konsistenzprüfung wohl mehr auf die makroskopische Untersuchung verwiesen werden.

Die Oberfläche der Zellen deckt sich zum Teil mit ihrer Form. Die Oberfläche kann glatt sein, sie kann eckig sein, sie kann wellig sein, wie z. B. an den Endothelien der Milzvenen. Im übrigen ist die Beschaffenheit der Oberfläche davon abhängig, ob eine Membran vorhanden ist, und wie dicht die vorhandenen Zellen liegen. Die Schnittfläche oder Innenfläche zeigt den Zustand des Protoplasmas und den Kern. Das Protoplasma kann mehr homogen sein oder es ist gestreift (quergestreifte Muskulatur) oder es ist in mannigfacher Weise gekörnt. Gerade diese Körnungen können bei der frischen Untersuchung häufig sehr gut gesehen werden. Man erkennt deutlich Fettkörner, albuminöse Körner, Kalk, Glykogen, Pigment. Manche Unterschiede treten deutlicher durch Härtung und Färbung hervor. Unter den in frischen Präparaten sehr ähnlichen und wenig sicher zu unterscheidenden Körnern lassen sich durch Färbung noch mancherlei Differenzen auffinden. Es sei hier darauf aufmerksam gemacht, daß das Protoplasma im allgemeinen sich mit sauren Farbstoffen färbt, also acidophil (oxyphil) genannt wird; es mag gleich hinzugefügt werden, daß dies nicht ausnahmslos

gilt, z. B. Lymphozyten haben ein basophiles Protoplasma. Die im Protoplasma enthaltenen Körnchen haben nicht nur verschiedene Größe, Dichtigkeit und Lichtbrechungsvermögen, sondern sie haben auch in bezug auf ihr chemisches Verhalten ihre Eigenheiten. Einzelne dieser Körner färben sich mit sauren Farbstoffen und werden acidophil genannt, andere heißen dementsprechend basophil, neutrophil und amphophil.

Sehr häufig enthält in gefärbten Präparaten das Protoplasma Vakuolen, helle, scheinbar leere Stellen (vacuoläre Degeneration). Natürlich ist eine solche Stelle nicht wirklich leer, sondern sie hat sich nur nicht mit der gerade angewendeten Farbe gefärbt; es ist wäßrige Flüssigkeit (hydrop. Deg.) oder Fett (fettige Degeneration) oder andere Substanz vorhanden. Darauf muß bei der Bestimmung des Verhaltens der Stellen Rücksicht genommen werden.

Das Protoplasma absterbender Zellen in nekrotischen Herden erleidet auffallende Veränderungen der Struktur und des Brechungsvermögens.

Die Lage des Kerns oder der Kerne innerhalb der Zellen ist eine verschiedene und kann unter pathologischen Verhältnissen verändert werden. Es sei hier ein Beispiel gestattet; die Zellen der Magendrüsen (Hauptzellen) enthalten in der Norm den Kern nahe der Membrana propria gelegen. Wenn diese Zellen sich teilen und dabei Mitosen auftreten, dann verändert sich nicht nur der Zustand des Kerns dementsprechend, sondern er rückt auch an eine andere Stelle, er nähert sich dem Lumen. Wie der Kern in den Zellen gelagert ist, kann sehr verschieden bezeichnet werden. In der Regel befindet er sich jedenfalls exzentrisch, sehr selten genau in der Mitte. In den Drüsen, z. B. in den Epithelien der Harnkanälchen, liegt er in der Regel basal, in der Basis, d. h. demjenigen Teil der Zelle, welche der Membrana propria zunächst sich befindet. Der Kern kann bisweilen schlecht sichtbar sein, indem er durch Körner, welche in die Zelle eingelagert sind, verdeckt wird, besonders dichte Anhäufung von Pigmentkörnchen macht ihn häufig undeutlich. Dies ist jedoch keineswegs immer der Fall; es gibt im Gegenteil auch Fälle, wo die eingelagerten Körnchen so angeordnet sind, daß sie gerade an den Polen länglicher Kerne angehäuft sind, wie es z. B. bei der braunen Atrophie der Herzmuskulatur der Fall ist. Unter diesen Umständen wird der Kern und seine Lage gerade durch die Körnchen besonders deutlich.

Sofern man nicht eine genaue Messung der Kerngröße

vornimmt, dürfte es genügen, daß man mitteilt, der wievielte Teil der Zelle vom Kern eingenommen wird. Außer den polynukleären Leukozyten und deren sonderbaren Kernformationen kann wohl behauptet werden, daß die Größe des Kerns nicht unter ein gewisses Maß hinuntergeht; das ändert sich jedoch beim Absterben. In einzelnen Fällen kann man sehr leicht eine Vergrößerung der Kerne feststellen; in der Nähe von Herzschwielen sind die Kerne der Muskelfasern vergrößert, gleichsam hypertrophisch.

Sehr wichtig ist die Form des Kerns, weil aus dieser sehr häufig in den gefärbten Präparaten auf die Zellform geschlossen werden muß. Sehr häufig entspricht die Kernform auch der Zellform, doch bei weitem nicht immer. Kleine runde Zellen (Lymphozyten) haben in der Regel auch kleine runde Kerne. Die spindelförmigen Bindegewebszellen haben auch spindelförmige Kerne, aber die polygonalen Leberzellen haben rundliche Kerne. Die Leukozyten haben einen vielgestaltigen Kern, die Riesenzellen haben gewöhnlich länglich- rundliche Kerne. Deshalb ist die Erkennung der Zellform aus der Form des Kernes nicht unbedingt möglich und nur mit Vorsicht abzuleiten.

Blasige Kerne, auch bläschenförmig genannt, zeigen die Ähnlichkeit der Kernform mit einer Blase an. Solche Kerne haben rundliche Form, eine sehr deutliche Membran und, wie es scheinen möchte, einen mehr flüssigen, dünnen, klaren Inhalt. Bläschenförmige Kerne werden vielfach gesehen, besonders häufig im Bindegewebe bei beginnender Entzündung. (Mitunter kann auch die ganze Zelle ein blasiges Aussehen darbieten, solche blasige Zellen heißen Physaliden.)

Spindelförmige und stäbchenförmige Kerne sind bisweilen nicht leicht von einander zu trennen. Spindelförmige Kerne sind, wie bekannt, Bindegewebszellen, stäbchenförmige den glatten Muskelzellen eigentümlich. Es kann bisweilen schwer werden, zu sagen, ob in einem Gewebe sicher glatte Muskelzellen enthalten sind. Längliche Kerne sind oft nicht gerade, sondern wellig (infolge der Härtung).

Über die sogenannten freien Kerne in frischen Präparaten ist schon gesprochen worden. Freie Kerne kommen auch in gefärbten Präparaten vor, z. B. in der malacischen Magenschleimhaut.

Die Färbung des Kerns erfolgt in der Regel so, daß er basische Farbstoffe annimmt, also basophil ist. In frischen Präparaten tritt der Kern nach Essigsäurezusatz sehr deutlich hervor.

Häufig werden, auch unter pathologischen Bedingungen,

Kernteilungsfiguren angetroffen; über ihre Erkennung ist an dieser Stelle nichts Besonderes zu sagen, sie fallen durch ihre intensive Färbung und ihre von den ruhenden Kernen abweichende Form auf; man achte gegebenen Falls darauf, ob Symmetrie oder Asymmetrie zu erkennen ist. Sie sprechen immer, zumal wenn sie in größerer Menge vorhanden sind, für eine lebhafte Vermehrung der Zellen. Aber es muß darauf hingewiesen werden, daß ihr Nachweis allzusehr von der Beschaffenheit des untersuchten Materials beim Einlegen und von der vorausgegangenen Fixierung abhängt; im Leichenmaterial sind sie sehr häufig gar nicht mehr vorhanden oder nicht mehr gut erhalten. Es kann also in Leichenpräparaten dies Fehlen der Mitosen diagnostisch nicht ohne weiteres verwertet werden.

Wenn Zellen sterben, gehen die Kerne zu Grunde. Kernschwund gilt immer für ein sicheres Zeichen der Nekrose. Jedoch ist dies nicht ausnahmslos richtig; bekanntlich haben die roten Blutkörperchen keinen Kern, auch ist totes Gewebe nicht immer kernlos, es gibt einen sehr bekannten Fall: Ätzung der Magenschleimhaut mit Sublimat ist dem Verfahren der histologischen Fixierung mit Sublimat ähnlich, das in den Magen gelangende Sublimat tötet die oberflächlichen Schichten der Schleimhaut nicht nur, sondern fixiert auch zugleich, die Kerne bleiben erhalten, obgleich die Schleimhaut tot ist.

Mangelnde Färbbarkeit der Kerne darf nur als erwiesen gelten, wenn die Färbung des übrigen Präparats durchaus gelungen ist. Es ist wohl möglich, daß infolge mangelhafter Fixierung oder Härtung einmal die Kernfärbung eine ungenügende ist, daraus darf nicht auf Nekrose geschlossen werden.

Der Untergang des Kerns vollzieht sich im allgemeinen in zwei Formen, welche sehr häufig in pathologischen Präparaten gesehen werden können. Wenn in der Niere Nekrose der Epithelien der Tubuli contorti auftritt, so beobachtet man den Untergang des Kerns in folgender Weise. Die Kerne färben sich allmählich schlechter, blasser, sind jedoch noch immer deutlich in ihrer rundlichen Form zu erkennen. Schließlich sind sie gar nicht mehr zu sehen, ein Zerfall ist nicht zu beobachten. Sie lösen sich einfach auf, etwa wie Zucker in Wasser. Dieses Verhalten wird als Karyolyse bezeichnet. Außerdem gibt es noch eine zweite Möglichkeit: Der Kern zerbröckelt (Karyorhexis). Er zerfällt deutlich in einzelne Stücke, welche von unregelmäßiger Größe und Form sind und sich außerordentlich

intensiv mit Kernfarben färben. Die Anwesenheit solcher Kernbröckel ist für Nekrose beweisend und findet sich vor allem in käsigen Massen, anämischen Infarkten usw.

Nachdem Protoplasma und Kern besprochen worden sind, sei nun auf die Betrachtung verschiedener Zellarten eingegangen. Manche Zellen, z. B. die Rundzellen, sind oft schwer von einander zu trennen, häufig wird nur durch geeignete Färbungen eine sichere Differenzierung erreicht. Die Auffindung der Plasmazellen in einem Haufen von Rundzellen des Granulationsgewebes gelingt nur mit Hilfe besonderer Färbung.

Nie darf eine Zellart allein für eine Diagnose entscheidend sein, selbst die Riesenzellen sind absolut nicht für eine Affektion beweiskräftig. In jedem Falle forsche man vor allem danach, ob ein charakteristischer regelmäßiger Typus der Zellen vorhanden ist, oder ob Unregelmäßigkeit und Polymorphie besteht.

An dieser Stelle muß die Frage erörtert werden, ob eine Zelle allein durch ihre Größe, Form, Inhalt (Kern) erkennbar ist, d. h. ob es möglich ist, eine Zelle, welche aus ihrer ursprünglichen Lage losgelöst und in eine andere Umgebung geraten ist, noch sicher zu erkennen. Diese Frage hat große praktische Bedeutung. Wenn beim Krebs die Epithelien der Oberfläche in die Tiefe hineindringen, so können inmitten des Bindegewebes einzelne Epithelzellen angetroffen werden, welche, vollständig von ihrer früheren Lage entfernt, allein nur durch Größe, Form und Inhalt erkannt werden müssen. Dabei darf nicht vergessen werden, daß die Form, die Größe, der Kern solcher wachsender Zellen erhebliche Veränderungen erleidet. Ähnliches geschieht auch mit den wachsenden Endothelien. Wenn diese aus ihrer eigentlichen Lage als Auskleidung von Gefäßräumen und Saftspalten entfernt werden, ist es wirklich sehr schwer, sie noch sicher zu erkennen, zumal da auch ihre Größe, ihre Form, der Kern große Veränderungen erfährt.

Die morphologische Betrachtung allein reicht also nicht immer aus, um den Charakter einer Zelle festzustellen, dazu bedarf es dann noch der Histiogenese. Es ist jedoch nicht in Abrede zu stellen, daß einzelne Zellarten ziemlich sicher nur durch die morphologische Betrachtung zu finden sind. Die Zellen eines Spindelzellensarkoms sind leicht zu erkennen, die außerordentliche Polymorphie der Zellen eines Kankroids erleichtert gerade die Bestimmung der Zellart.

Unter den Rundzellen gibt es zwei sehr ausgeprägte Typen, die im folgenden immer nach dieser Benennung bezeichnet werden sollen.

Lymphozyten sind klein, rund, haben ein sehr schmales, mehr homogenes (basophiles) Protoplasma und einen einfachen runden Kern, welcher sich gewöhnlich ziemlich intensiv färbt. Diese Lymphozyten finden sich vielfach vor, besonders im Blute, im Granulationsgewebe, in tuberkulösem Gewebe, in Lymphdrüsen; sie machen den Hauptteil der kleinzelligen Infiltration aus. Nicht alle Lymphozyten sind klein, es gibt auch einzelne größere.

Leukozyten sind rund, haben einen gelappten, vielgestaltigen (polymorphen) oft hufeisenförmigen oder mehrere kleine Kerne (polynucleär) und ein in verschiedener Weise gekörntes Protoplasma, dessen Beschaffenheit durch verschiedene Färbungen ermittelt wird. Leukozyten finden sich im Blute, bilden den Hauptbestandteil des Eiters, kommen im Granulationsgewebe vor, wenn eine größere Menge von ihnen irgendwo vorgefunden wird, ist ein eitriger Prozeß anzunehmen. Leukozyten besitzen die Fähigkeit der aktiven Beweglichkeit, sie können ihre Form verändern, werden oft zwischen andern Zellen (z. B. Epithelien) vorgefunden, so daß sie sich dem dort vorhandenen Raum angepaßt haben. Leukozyten wandern aus Gefäßen aus; bevor ihr Austritt erfolgt, nehmen sie im Gefäße Randstellung ein, diese Anordnung kann oft in mikroskopischen Präparaten gesehen werden. Die Leukozyten nehmen fremde Substanzen (Fett, Bakterien) auf, werden so Phagozyten (Cytophagen); diese Eigenschaft teilen sie mit andern Zellen, z. B. denen des Bindegewebes. Selbst wenn ihr Zelleib nicht deutlich zu erkennen ist, werden sie trotzdem durch die Form ihrer Kerne leicht bemerkt. Leukozyten können sehr gut in frischen Präparaten gesehen werden, gerade hierbei sind z. B. die oft in ihnen enthaltenen Körnchen ohne Mühe wahrzunehmen.

Unter pathologischen Verhältnissen, namentlich Blutkrankheiten, gibt es vielfach Übergangsformen der Rundzellen. Man achte außer auf das Verhalten der Kerne stets darauf, ob das Protoplasma gekörnt ist (Leukozyten) oder nicht (Lymphozyten).

Besondere Arten der Rundzellen sind die Mastzellen und die Plasmazellen. Plasmazellen sind rundlich eckig, besitzen einen runden, hellgefärbten Kern und ein dicht und fein gekörntes basophiles Protoplasma. Mastzellen, welche hier nur wegen der gewöhnlichen Art der angewandten Färbung mit den

Plasmazellen zusammen erwähnt werden, sind keineswegs immer rund, sondern können auch länglich spindelförmig oder sternförmig sein. Ihr Protoplasma besitzt eine grobe basophile Körnung, sie enthalten einen oder mehrere Kerne; die auffallendste Erscheinung tritt bei Färbung mit polychromem Methylenblau ein; dabei werden die Körner der Plasmazellen blau, die der Mastzellen rot. Beide Arten von Zellen kommen in entzündetem Gewebe in verschieden reichem Maße vor (z. B. Lupus). Sehr starke Anhäufung von Plasmazellen hat zu dem Namen Plasmom geführt.

Spindelförmige Zellen kommen in Fibromen, Myomen, Sarkomen vor, das Bindegewebe enthält zahlreiche Spindelzellen. Spindelzellen werden oft in frischen Präparaten durch Zerzupfen sehr deutlich zur Anschauung gebracht. In gefärbten Präparaten liegen sie nicht immer isoliert genug, auch sind sie dann nicht immer exakt längs geschnitten. Die Spindelzellen des Bindegewebes sind schmal, dünn und haben einen spindelförmigen Kern; letzterer ist in der Regel sehr schmal, an den Enden deutlich spitz, nur ist diese Form auf Schiefschnitten nicht erkennbar. Dieser Kern färbt sich gewöhnlich ziemlich intensiv. Der Zustand des Kerns ändert sich, falls Wucherung eintritt; alsdann kann der Kern anschwellen, mehr rundlich werden und sich weniger stark färben. Von den Spindelzellen des Bindegewebes sind die der glatten Muskulatur und die der Spindelzellensarkome verschieden. Die Zellen der glatten Muskulatur sind schmal, spindelförmig, ihr Kern ist in der Regel ziemlich lang, sofern er vollständig längs getroffen ist, und hat Stäbchenform, kann an den Enden wohl etwas dünn sein, ist aber nie spitz, sondern immer ein wenig abgerundet. Die Zellen der Spindelzellensarkome sind verschieden lang, oft mit sehr dünnen Ausläufern, ihre Breite ist eine wechselnde, der Kern ist rundlich-länglich, meist blaß gefärbt und besitzt ein deutliches Kernkörperchen. Die unter pathologischen Verhältnissen vorkommenden Spindelzellen lassen sich nach den eben angegebenen Merkmalen sicher voneinander trennen.

Es darf hier noch auf einen besonderen Punkt aufmerksam gemacht werden. In Fibromen, Myomen, Spindelzellensarkomen ist die Anordnung der Zellen immer derart, daß die einzelnen Zellen nicht isoliert in mannigfacher Richtung verlaufen, sondern eine gewisse Menge von Zellen liegt parallel miteinander zu einem Bündel vereinigt. Die einzelnen Bündel ziehen in sehr verschiedener Richtung. So ergibt ein Schnitt ein sonderbares

und doch wiederum sehr charakteristisches Bild. Einzelne Bündel, also Zellhaufen, sind längs getroffen, andere quer, andere schief. Ähnliches gilt auch für die aus Nervenfasern bestehenden Neurome.

Die roten Blutkörperchen, in der Norm wohlbekannt, erleiden besonders bei Blutkrankheiten mancherlei Veränderungen. Es ändert sich nicht nur ihre Zahl, ihr Hämoglobingehalt, sondern vor allem die Größe und die Form, auch können sie kernhaltig angetroffen werden. Die für die krankhaft veränderten roten Blutkörperchen gebräuchlichen Namen sind leicht zu verstehen, wenn man weiß, daß — zyten kernlose Formen, — blasten kernhaltige Formen bezeichnet. Ein Megaloblast ist also ein sehr großes rotes Blutkörperchen mit Kern, ein Mikrozyt bedeutet ein abnorm kleines rotes Blutkörperchen ohne Kern. Ein Normozyt ist ein rotes Blutkörperchen von normaler Größe ohne Kern; ein Normoblast ein solches mit Kern. Poikilozyt soll die sehr wechselnde Form und Größe kernloser roter Blutkörperchen bezeichnen. Die verschiedenen Blutkrankheiten: Leukämie, perniziöse Anämie, geben auffallende Blutbefunde.

Die Größe und Form, der Typus der normalen Epithelien darf als bekannt vorausgesetzt werden. Wo Epithel vorgefunden wird, ist es nötig, festzustellen, ob nur eine oder mehrere Schichten vorhanden sind, ob eine regelmäßige Schichtung besteht. Auch unter pathologischen Verhältnissen können die Epithelien platt, zylindrisch, kubisch und bisweilen von sehr unregelmäßiger Form sein. Wenn nicht degenerative Prozesse vorliegen, ist in der Regel ein ziemlich großer, blaßgefärbter Kern mit Kernkörperchen vorhanden. Die Epithelzellen übertreffen gewöhnlich die anderen Zellen des Gewebes (z. B. die Leukozyten) an Größe. Oft sind die Epithelien in Drüsenform angeordnet (Adenom), oft sind sie zu soliden Haufen in Räumen vereinigt (Carzinom). Wo Epithel einer Oberfläche oder einer Innenfläche aufsitzt, kann sich der Fall ereignen, daß beim Vorhandensein nur einer Schicht die verschiedenen neben einander liegenden Zellen ihren Kern nicht in gleicher Höhe haben, so daß bei gewisser Richtung der Betrachtung der Eindruck einer Mehrschichtigkeit entsteht. Dieses Verhalten wird als mehrzeilig bezeichnet. Man unterscheide also immer sehr genau zwischen mehrschichtig und mehrzeilig; bei Mehrschichtigkeit ist immer der Typus der Schichten auf das genaueste festzustellen. Sehr oft ist die tiefste Schicht anders beschaffen, anders geformt, von anderer Größe wie die höheren Schichten. Bei soliden Epithelhaufen, d. h. bei solchen, welche

kein Lumen erkennen lassen, ist ebenfalls darauf zu achten, wie die Schichtung beschaffen ist und ob die Randschicht gegen das umgebende Gewebe eine besondere, regelmäßig wiederkehrende Anordnung erkennen läßt oder nicht. Die Zellen der Drüsen lassen oft ihre sekretorische Funktion wahrnehmen, indem sie entweder selbst Sekret enthalten (Becherzellen) oder ein solches im Lumen der Drüse sichtbar ist. Die Epithelien können degenerative Veränderungen erleiden, sie können fettig, sie können schleimig degenerieren, sie können verhornen. Letzteres ist derselbe Vorgang wie er an der Haut in der Norm vorkommt. Hier sei noch einmal darauf hingewiesen, daß es nicht immer leicht ist, einen Drüsenschlauch als solchen zu erkennen, und ihn von soliden Epithelzapfen zu unterscheiden. Wie schon früher erwähnt, werden Drüsen keineswegs immer so getroffen, daß ein Lumen sichtbar ist. Wenn nun kein Lumen vorhanden ist, kann der Nachweis einer drüsigen Bildung nur durch die Form und Anordnung der Zellen und den eventuellen Nachweis einer Drüsenmembran geführt werden. Es ist klar, daß in dieser Beziehung bisweilen in pathologischen Bildungen Schwierigkeiten entstehen können, indem nicht festzustellen ist, ob es sich um einen drüsigen oder einen soliden Epithelhaufen handelt.

Die unter pathologischen Bedingungen wegen ihrer äußeren Ähnlichkeit mit Epithelien als epithelioid bezeichneten Zellen sind länglich, auch etwas eckig, ziemlich groß mit reichlichem Protoplasma, haben einen ziemlich großen, meist blaßgefärbten, länglichen oder länglich-rundlichen sehr deutlichen Kern; sie ähneln also wirklich den echten Epithelien, stammen aber nicht unter allen Umständen von diesen ab, die Bezeichnung Epithelioid ist nur eine morphologische, nicht eine histiogenetische. Als Epithelioid werden gewisse Zellen des Tuberkels bezeichnet, Epithelioid sind manche (nicht alle) Fibroblasten des Granulationsgewebes. Die Anwesenheit epithelioider Zellen ist nicht immer sicher verwertbar. Nur im Zusammenhang mit anderen Zellen und in gewisser Anordnung haben sie Bedeutung. Das ist besonders für die Tuberkulose zutreffend. Die Entstehung der epithelioiden Zellen geht zum Teil sicher nicht auf Epithelien, sondern auf die Elemente des Bindegewebes zurück.

Über die Elemente des Bindegewebes, die fixen Bindegewebszellen und die Endothelien, ist schon wiederholt gesprochen worden. Die Zellen des ruhenden Bindegewebes haben eine andere Größe und Form als die des wuchernden Bindegewebes. Junge Bindegewebszellen, auch Fibroblasten genannt, haben eine sehr wechselnde

Erscheinung. Ihre Größe ist oft eine sehr bedeutende, ihre Form verschieden, spindelförmig, eckig, keulenförmig, auch mitunter etwas sternförmig. Sie haben in der Regel reichliches Protoplasma und einen sehr deutlichen rundlichen Kern. Sie sind besonders leicht im Granulationsgewebe zu sehen und ohne Mühe zu erkennen. Ein Schnitt durch einen spindelförmigen oder auch anders geformten Fibroblasten läßt nicht immer seine ganze Form treffen. Der Schnitt kann das Bild einer größeren einkernigen Rundzelle liefern. Es ist deshalb im wuchernden Bindegewebe, im Granulationsgewebe sehr große Vorsicht der Verwertung der vorhandenen Formen (z. B. der runden Zellen) anzuraten.

An dieser Stelle sei noch der Riesenzellen gedacht. Riesenzellen sind nicht nur riesig große Zellen, vor allem ist Vielheit der Kerne erforderlich. Nur die Riesenzellen des Knochenmarkes können einen riesig großen, sonderbar gestalteten Kern zeigen; die sonst vorkommenden Riesenzellen haben immer viele Kerne. Obwohl die Form und Größe der Riesenzellen in den Schnitten schon eine sehr wechselnde ist, so ist dabei doch noch zu bedenken, daß eine Riesenzelle sehr groß ist und ein einziger Schnitt keinen vollständigen Einblick in ihre Größe und Form geben kann. Man hat zufällig durch irgend einen Teil des Zellleibes geschnitten. Die Form der Riesenzellen ist außerordentlich wechselnd: rundlich, eckig, länglich mit Ausläufern, welche mit umliegenden Teilen in Verbindung treten können. Das Protoplasma ist teils fast homogen, teils feingekörnt, teils etwas netzartig und kann Vakuolen enthalten. Der Protoplasmarand, oft inmitten zellreichen Gewebes gelegen, grenzt sich gegen die Umgebung nicht immer scharf genug ab. Die Riesenzelle enthält sehr viele Kerne, welche sehr verschieden angeordnet sein können. Sie können in einem Haufen im Zentrum liegen und den Rand der Zelle freilassen, sie können andererseits aber auch wandständig sein, wie mit einem Kranze das Zellinnere umgebend. Bei schwacher Vergrößerung wird die Riesenzelle gewöhnlich immer vor allem durch die eigentümliche Anordnung der Kerne bemerkbar. Jedoch können bei schwacher Vergrößerung Gefäßquerschnitte und Schnitte durch Drüsengänge Riesenzellen vortäuschen. Man darf eine Riesenzelle nur dann anerkennen, wenn sie sich auch bei starker Vergrößerung als eine solche erwiesen hat. Die Form der Kerne der Riesenzelle ist gewöhnlich eine längliche, teils länglich-rundliche, teils länglich-spitze; sie sind im Innern gekörnt. Riesenzellen kommen vielfach vor; besonders um Fremdkörper herum werden sie angetroffen. Sie finden sich

in tuberkulösem Gewebe, im Granulationsgewebe, in Sarkomen, auch in Carcinomen; an einzelnen Stellen haben sie besondere Namen, die den Knochen aufzehrenden Riesenzellen heißen Osteoklasten. Die Riesenzellen der äußeren Epithelschicht der Chorionzotten heißen Syncytien.

Der Ausdruck Körnchenzelle bezeichnet nicht eine Zelle mit einer beliebigen Art von Körnchen, sondern ist nur für Zellen mit Fettkörnchen im Gebrauch. Eine solche Zelle enthält gewöhnlich viele Fettkörnchen. Oft ist eine Körnchenzelle rund, in andern Fällen ist sie sternförmig, denn viele Zellen können sich mit Fett füllen. Die Aufnahme des Fettes von seiten der Zelle kann nur eine vorübergehende sein, derart, daß die Zelle das Fett aufnimmt, um es an eine andere Stelle zu transportieren (Phagocytose). Diesem Zwecke dienen besonders häufig Leukozyten, auch Lymphozyten und Zellen des Bindegewebes. In anderen Fällen bedeutet das Auftreten von Fettkörnchen im Zellkörper einen degenerativen Vorgang, die Zelle geht zugrunde, während eine zunehmende Menge Fettes auftritt; der Kern verschwindet. Sobald kein Kern mehr da ist, kann ein solcher z. B. runder, mit Fettkörnchen gefüllter Körper nicht mehr als Zelle bezeichnet werden; man sagt Körnchenkugel. Zu dieser Art gehören auch die Kolostrumkörperchen. Körnchenzellen und Körnchenkugeln sind ein vorzügliches Objekt für die frische Untersuchung, bei schwacher Vergrößerung erscheint die einzelne Zelle oder Kugel als schwarzer (beim Abblenden weißer) Punkt; bei starker Vergrößerung erkennt man die einzelnen kleinen Fettkörnchen. Es kann mitunter schwer sein, an einer einzelnen Körnchenzelle zu erkennen, ob sie nur vorübergehend Fett aufgenommen hat (Fettinfiltration) oder ob sie sich im Zustand beginnender fettiger Degeneration befindet.

Einzelne einzellige Parasiten (z. B. Amöben) sind nicht immer von Zellen des menschlichen Körpers zu unterscheiden.

II. Die Betrachtung der Interzellularsubstanz.

Die zwischen den Zellen gelegene Substanz ist von großer Bedeutung für die Konsistenz des Gewebes. Sie kann in reichlicher Menge vorhanden sein, so daß die Zellen in großen Abständen liegen, sie kann in geringem Maße vorhanden sein, so daß die Zellen dichter liegen, sie kann schließlich in so geringer Menge da sein, so daß sie nur auf besondere Weise nachgewiesen werden kann. Die Interzellularsubstanz der Milz, der Lymph-

drüsen, einzelner Sarkome scheint zunächst äußerst gering, die Zwischensubstanz knorpliger und knöcherner Teile ist gewöhnlich sehr deutlich wahrzunehmen. Die Interzellularsubstanz kann homogen sein und bisweilen völlig ungefärbt erscheinen. Ungefärbte Stellen der Interzellularsubstanz können in ödematösen Geweben einen sehr breiten Raum einnehmen. Der Nachweis solcher Flüssigkeit im Gewebe (Ödem) geschieht auf besondere Weise (z. B. Kochen). Flüssigkeit im Gewebe kann sich ohne besondere Behandlung völlig homogen darstellen, geronnene Gewebssäfte können körnig erscheinen. Die Interzellularsubstanz kann faserig sein, wie sie z. B. im Stroma der Organe, bei der chronischen interstitiellen Entzündung, in vielen Krebsen angetroffen wird. Die Fasern können in Bündeln liegen, wie es dem gewöhnlichen Bindegewebe eigentümlich ist, die Faserbündel können sehr dicht liegen, (fibröses Gewebe, Narbe). In andern Fällen bilden die Fasern ein sehr feines Netz (Retikulum) und werden dann oft durch die reichlich vorhandenen Zellen etwas verdeckt (Milz, Lymphdrüsen, Lymphome, manche Sarkome). Aus diesem feinen Netzwerk kann sich unter Umständen ein gröberes Netzwerk, d. h. ein Netz mit dickeren Faserbalken, entwickeln, in letzterem Falle ist das Netz gewöhnlich leichter zu sehen und nähert sich in seinem Aussehen dem alveolaren Lungengewebe. In manchen Fällen sind Fasern und Zellen innig gemischt, wie in manchen Sarkomen. Hier findet sich keine besondere netzartige Anordnung, auch keine Faserbündel, sondern überall zwischen den Zellen liegen bald da bald dort (interzellular) Fasern. Man unterscheide also die eben besprochene interzellulare Anordnung der Fasern von der retikularen und der alveolaren. Ein auffallend feines Faserwerk, netzartige Anordnung, zeigt die Neuroglia und die Gliome. Das hier vorhandene Faserwerk erinnert an die feinen Balken eines Schwammes (Spongiosa), in dessen Maschen Zellen eingestreut sind. Die Beziehung dieser eingelagerten Zellen zu dem Faserwerk ist nicht immer deutlich zu erkennen. Es ist oft fraglich, ob die Maschen des Netzes mit dem Zellkörper in kontinuierlicher Verbindung stehen oder ob die Zellen dem Faserwerk nur angelagert sind. Wie dem auch sei, die geschilderte Struktur ist eine sehr charakteristische und bildet die Grundlage zur Erkennung eines Glioms.

Streifige Interzellularsubstanz kann auffallende Veränderungen erleiden. Die vorher deutlicher in einem Bündel verlaufenden Fasern können undeutlich werden und zu einer mehr homogenen

(hyalinen) Masse verschmelzen; aus dem Faserbündel wird ein homogener stark lichtbrechender Zylinder. Diese Erscheinung findet sich unter anderm auch sehr häufig in der Interzellularsubstanz einzelner Geschwülste und hat diesen den Namen Zylindrom verschafft. Auch bei der Sklerose der Arterien findet eine Aufquellung und ein Undeutlichwerden der Intima-Fasern statt.

Die Interzellularsubstanz kann eine Einlagerung besonderer Substanzen, z. B. des Kalkes, erfahren. Die Interzellularsubstanz des Knochens ist lamellär und wird durch krankhafte Prozesse (Karies, Nekrose) verändert; die lamelläre Struktur wird undeutlich. Die Interzellularsubstanz des hyalinen Knorpels, der Rippenknorpel, der Gelenkknorpel erleidet im Alter einen faserigen Zerfall, indem sich sehr feine zarte Fasern bilden, welche parallel angeordnet auftreten.

Ein besonderer Teil der Interzellularsubstanz sind die elastischen Fasern, deren Erkennung durch besondere Färbungen besonders erleichtert wird. Man erkennt so die Menge des vorhandenen elastischen Gewebes, seine Verminderung oder Vermehrung, sein Verhalten bei Geschwulstbildungen, sein Verhalten bei Tuberkulose und Syphilis. Besonders die Untersuchung der Haut gibt Gelegenheit, den Zustand des elastischen Gewebes bei verschiedenen krankhaften Affektionen zu prüfen. Das Lungengewebe besteht zum größeren Teile aus elastischem Gewebe, welches sich bei Brand, bei Tuberkulose, bei Geschwulstbildungen sehr verschieden verhält. Auch innerhalb von Geschwülsten kann Neubildung elastischen Gewebes nachgewiesen werden. Bei den Krankheiten der Gefäße ist das elastische Gewebe sehr zu beachten. Hierbei ist das elastische Gewebe auch für die Orientierung von großer Bedeutung. Denn es gibt in den Arterien an der Grenze zwischen Intima und Media eine sehr ausgeprägte elastische Lamelle (Elastica interna). Mit Hilfe dieser kann häufig scharf ermittelt werden, was der Intima angehört.

III. Das Verhalten der Gefäße.

Gefäßräume können als wirkliche Gefäße auftreten oder sich in der Art des kavernösen Gewebes darstellen. Letzteres, in den Kavernomen vertreten, besteht aus zahlreichen Bluträumen, welche durch schmale Balken getrennt sind. Andernfalls werden isolierte Gefäße wahrgenommen. Gefäße sind nicht immer ohne weiteres

leicht als solche wahrzunehmen. Besonders erschwert wird die Erkennung, wenn kein Inhalt (Blut, Lymphe) vorhanden ist. Leere Gefäße fallen völlig zusammen, können auch durch die Härtung ein wenig zusammenschrumpfen. Schnitte durch Gefäße können undeutlich werden, weil der Schnitt, beinahe tangential geführt, nur einen schmalen Streifen der Gefäßwand abgetrennt hat. Immer bleibt aber auch an einem solchen kleinen Stück die Anordnung der Kerne erhalten und muß wenigstens die Annahme eines Gefäßstückes nahelegen. Sehr geschlängelte oder bogenförmig verlaufende Gefäße werden durch einen Schnitt natürlich nur stückweise getroffen. Das ist an den bogenförmigen Gefäßen des Granulationsgewebes oft vorzüglich zu sehen. Gefäßneubildung, welche ebendort sehr häufig anzutreffen ist, kann solide Sprossen liefern, welche nur durch ihren Zusammenhang mit anderen Gefäßen, durch die Anordnung der Kerne und die Form derselben (Endothelien) erkannt werden.

Die vorhandenen Gefäße können Arterien, Venen, Kapillaren und spaltförmige Räume sein (Lymphspalten). Letztere sind gewöhnlich mit Endothelien ausgekleidet. Am leichtesten sind im allgemeinen Kapillaren zu erkennen, sie besitzen nur eine endotheliale Wandschicht, und lassen sich dadurch sehr leicht von Arterien und Venen unterscheiden. Diese haben deutlich erkennbare mehrfache Wandschichten, vor allem eine Muscularis (Kerne der glatten Muskulatur). Je deutlicher die einzelnen Wandschichten Intima, Media, Adventitia abzugrenzen sind, desto sicherer handelt es sich um eine Arterie. Arterien sind dickwandiger als Venen. Man prüfe an den vorhandenen Gefäßen die Größe und Form, ihre Oberfläche und deren Beziehung zur Umgebung, die Schnittfläche, die Innenfläche und den Inhalt. Die Schnittfläche fällt verschieden aus, je nachdem der Schnitt längs, quer oder schief liegt. Abgehende Äste beeinflussen das Bild. Auf der Schnittfläche kann die Dicke der Wandschichten untersucht werden, namentlich in der Beziehung, ob eine Schicht, z. B. die Intima, ungleichmäßig dick ist, und welche Ursache einer vorhandenen Verdickung vorliegt. Kalkeinlagerung, Verhalten des elastischen Gewebes können bemerkt werden. Außerordentlich schwierig ist häufig bei kleineren Arterien und Venen ein Urteil darüber, ob eine Verdickung der Wand besteht. Kontrahierte Gefäße mit wenig Inhalt rufen sehr leicht den Eindruck der Wandverdickung hervor. Man untersuche sehr sorgfältig die einzelnen Wandschichten und entscheide sich nicht zu leicht zu der Annahme einer Wandverdickung. Der Inhalt der Ge-

fäße besteht aus Lymphe oder Blut, bisweilen auch aus Thromben, Lymphe zeigt eine mit Leukozyten und Lymphozyten durchsetzte geronnene Masse, Blut ist durch die roten Blutkörperchen leicht zu erkennen. Thromben besitzen einen auffallenden, später zu besprechenden Bau. Der Grad der Füllung der Kapillargefäße mit Blut muß, wenn möglich, bestimmt werden. Man stelle fest, wieviel Schichten roter Blutkörperchen in dem Kapillargefäß sichtbar sind. Ein mäßig gefülltes Kapillargefäß enthält nur wenig Schichten; so kann in vielen Fällen ein sicheres Urteil gewonnen werden. An dem Inhalt ist sowohl das Mengenverhältnis der roten Blutkörperchen zu den farblosen zu beurteilen, als auch auf eine besondere Anordnung der letzteren zu achten. In letzterer Beziehung ist die schon erwähnte Randstellung der Leukozyten bemerkenswert.

Oft ist es schwer, im Präparat vorhandenes Blut auf seine Lage zu beurteilen, man sieht zufällig weder das Lumen noch die Wand des Gefäßes deutlich und ist daher zunächst außerstande anzugeben, ob das Blut intravaskulär oder extravaskulär sich befindet. Sollte es wirklich unmöglich sein, die Lage der Gefäßwand zu erkennen, richte man sich nach der Farbe und Form der vorhandenen roten Blutkörperchen. Wenn Blut aus dem Gefäß ausgetreten ist, wird sowohl die Form als auch die Farbe alsbald eine andere. Die Form wird eine unregelmäßige, die Farbe wird mehr gelblich-bräunlich. Gelblich-bräunliches körniges Pigment spricht für eine vorausgegangene Blutung.

IV. Das Auftreten einzelner pathologischer Körper und Substanzen.

Die im Folgenden zu besprechenden Substanzen treten an verschiedenen Stellen der Gewebe, teils in den Zellen, teils in der Interzellularsubstanz, auf. Sie werden entweder nur in geringer Menge angetroffen, oder sie erscheinen in sehr großem Umfange und bewirken den Schwund anderer Teile. Die Erkennung dieser pathologischen Substanzen beruht auf zwei Punkten, einerseits auf ihrer genauen Besichtigung und der Prüfung der Struktur, ihrer Brechungsfähigkeit, andererseits auf anzustellenden Reaktionen.

Wenn es sich hierbei um homogene Substanzen handelt, so darf nicht vergessen werden, daß auch Teile der Einbettungsmasse, welche nicht entfernt worden ist, namentlich des Celloidins,

ein ähnliches Aussehen darbieten, wie jene im Körper selbst gebildeten Substanzen. Celloidin färbt sich verschieden stark und ist homogen. Paraffin kommt hierbei nicht in Betracht, weil dasselbe stets aus den Schnitten entfernt wird, während man das Celloidin oft darin läßt.

Was die Brechungsfähigkeit dieser Substanzen betrifft, so kann man deren lichtbrechende Eigenschaft feststellen; man kann zudem noch durch Untersuchung im polarisierten Licht ermitteln, ob die Substanz doppelt oder einfach brechend ist.

Da es sich um sehr verschiedenartige Substanzen handelt, so wird eine besondere Einteilung hier nicht vorgenommen werden.

Sekretorische Vorgänge.

Oft finden sich in Drüsengängen kernlose Massen von homogener oder leicht körniger Beschaffenheit, welche offenbar für Sekret erklärt werden dürfen. Dieses Sekret erfüllt nur einzelne Gänge oder viele, bisweilen bedingt es eine Erweiterung des Drüsenganges, mitunter sogar Zystenbildung, welche besonders dann eintritt, wenn eine Verstopfung des Ausführungsganges besteht. Derartige Sekrete färben sich gewöhnlich mit Eosin rötlich. Das Sekret enthält oft noch Leukozyten; letztere müssen aus der Umgebung der Drüsen durch das Epithel hindurch in das Lumen eingewandert sein. Auch in den Drüsen, welche neugebildet sind, wird sezerniert und Sekret angesammelt. Das Auftreten eines Sekrets gilt geradezu als einer der Beweise für die drüsige Natur der Neubildung. In den drüsigen Räumen der Adenome, sei es der benignen, sei es der malignen, tritt Sekretion auf.

Eine besondere Art des Sekrets ist der Schleim, dessen Produktion oft aus sog. Becherzellen erfolgt. Die Erscheinung ist vom Darm her bekannt, tritt auch bei Erkrankungen im Magen auf (Katarrh) und kann an anderen Stellen, z. B. in Geschwülsten, angetroffen werden. Das Wesen des Vorganges beruht darin, daß das Sekret, der Schleim, einen Teil der Zelle, den dem Lumen zugewandten Abschnitt, in der Form eines länglich-rundlichen Tropfens einnimmt. So wird es durch mikroskopische Untersuchung deutlich, daß der Schleim des Magens ein Produkt der Hauptzellen ist. Der in den Zellen liegende Schleim sieht homogen aus und färbt sich nur wenig, falls nicht eine spezifische Färbung (z. B. Thionin) angewendet wird. Wenn sich Schleim in den Zellen der Magendrüsen vorfindet, sind gewöhnlich auch

Kernteilungsfiguren zu sehen und sprechen für die stattfindende ebhafte Regeneration.

Bei frischer Untersuchung ist der Schleim ohne besondere Struktur, er enthält oft einzelne Zellen oder Blut; bei Essigsäurezusatz entsteht makroskopisch ein weißlicher Niederschlag, welcher sich mikroskopisch als etwas unbestimmt fädig-körnig erweist. Schleimhaltige Interzellularsubstanz (Schleimgewebe, Myxom) ist in gehärteten Präparaten etwas unbestimmt wolkig, fädig.

Wieweit beim Auftreten des Schleims zugleich degenerative Veränderungen der Zellen bestehen, muß jedesmal besonders geprüft werden, das Verhalten der Zellen, vor allem des Kerns, gibt darüber Aufklärung.

Bisweilen ist es schwer zu entscheiden, ob ein sekretorischer Vorgang vorliegt.

Sekretorische Vorgänge können auch an Stellen angenommen werden, wo keine drüsigen Gebilde vorhanden sind.

Kalk.

Kalk hat eine sehr deutliche mikroskopische Erscheinungsform. Im frischen Präparat ist er vorzüglich zu sehen. Es besteht ein großer Unterschied zwischen dem mit Kalk völlig imprägnierten Knochen und den oft zur Untersuchung gelangenden Kalkkrümeln. Ein normales Knochenstück, frisch untersucht, zeigt eigentlich nur an den Rändern stärkere Lichtbrechung, das Innere ist mehr gleichmäßig mit Kalk durchsetzt. Ganz anders verhalten sich kleinere oder größere Kalkstücke. Diese sind bei schwacher Vergrößerung gewöhnlich schwärzlich, bei starker Vergrößerung stark lichtbrechend, einzeln oder in Haufen gelagert, amorph, eckig, schollig, nicht kristallinisch, im Innern ungefärbt. Durch letztere Eigenschaft sind sie ohne weiteres von Pigmentschollen zu unterscheiden. Auch Fettkörner sind nicht leicht damit zu verwechseln. Fettkörner sind ausgeprägt rundlich. Wenn trotz dieser morphologischen Differenz ein Zweifel bleiben sollte, läßt sich die Anwesenheit des Kalkes sehr leicht durch eine Reaktion, Zusatz einer Säure, feststellen. Die beiden im Körper vorhandenen Kalksalze, Phosphat und Karbonat, verhalten sich bei Säurezusatz verschieden, Phosphat wird einfach aufgelöst, Karbonat entwickelt Gasblasen.

Wenn der Kalk aufgelöst ist, kann es gelingen, das Gewebe oder die Substanz zu erkennen, in welche hinein der Kalk abgelagert worden war; oft ist nicht einmal die Auflösung des Kalkes nötig, man sieht die Lokalisation des Kalkes auch ohne jedes Hilfsmittel. Einige Beispiele mögen dies deutlich machen. Der Kalkinfarkt der Nieren betrifft in der Regel die graden Harnkanälchen, die Papillen; Querschnitte durch diese Stelle zeigen sofort, daß der Kalk vor allem in den Tunicae propriae der Kanälchen sich befindet. Ein anderes Beispiel sind die verkalkten Ganglienzellen. Wenn diese Kalk aufnehmen, bleibt die Form durchaus erhalten; man sieht dann gewissermaßen Ganglienzellen aus Kalk. Natürlich wird durch den eingelagerten Kalk die Konsistenz etwas spröde. Sehr deutlich ist gewöhnlich auch die Verkalkung der Hirnkapillaren, weil auch nach erfolgter Verkalkung die Form der Gefäße und ihre Lage, ihre Verästelung bestehen bleibt.

Oft geht der Verkalkung hyaline Degeneration voraus.

Wo sich Kalk findet, kann das Gewebe, vor allem die Zellen, tot sein. Dann ist selbst nach Auflösung des vorhandenen Kalkes seine Grundlage nicht mehr sicher festzustellen.

Kalkhaltige Gewebe können sehr häufig nur geschnitten und gefärbt werden, nachdem der Kalk entfernt worden ist. Bisweilen, wenn die vorhandene Kalkmenge gering ist, gelingt das Schneiden und Färben auch ohne Entkalkung. Bei Färbung mit Hämatoxylin nimmt Kalk eine rötlich-violette Färbung an und ist auf diese Weise sehr leicht aufzufinden. So werden häufig minimale Kalkspuren entdeckt. Geringfügige Kalkabsätze in den Gefäßwandungen, in Geschwülsten fallen sehr auf. Aber auch in entkalkten Präparaten ist noch mehr zu erkennen, als man vielleicht zunächst glauben möchte. *Die wichtigste Tatsache ist die, daß auch nach geschehener Entkalkung diejenigen Teile, welche vorher kalkhaltig waren, sich anders färben als die kalklosen Teile.* Die Entkalkung hebt also keineswegs, was den Kalk betrifft, alle vorher vorhandenen Unterschiede auf. Es ist daher möglich, in völlig entkalkten rachitischen Knochen diesbezügliche Unterschiede wahrzunehmen; dasselbe gilt auch für kalkhaltige und kalklose Teile von Geschwülsten.

Urate und Kalk (Niere) sehen sich makroskopisch in der Farbe ähnlich; es ist daher nötig, eine mikroskopische Untersuchung vorzunehmen. Der Kalk ist amorph, das saure harnsaure Natron kristallisinisch, zeigt rhombische Kristalle und Nadeln.

Die Unterscheidung beider ist auch im frischen mikroskopischen Präparate nicht immer leicht, weil die zu untersuchende Masse häufig ziemlich dicht liegt; man erkennt oft nur an den Rändern, ob Kristalle vorhanden sind.

Kalk wird vielfältig angetroffen. Knorpel, tuberkulös-käsige Herde können in geringerer oder größerer Ausdehnung verkalken; syphilitische Knoten verkalken gewöhnlich nicht. Abgestorbene Parasiten (Cysticerken, Echinococcen) verkalken häufig; nach Auflösung des Kalks werden noch oft charakteristische Bestandteile, Haken, aufgefunden und ermöglichen so die Diagnose. Gar nicht selten verkalkt die Kapsel der Glomeruli; die Arterien verkalken mit zunehmendem Alter. Psammome enthalten Kalk. Auch in den Muskelfasern des Herzens, namentlich in der Spitze der Papillarmuskel, kann Kalk angetroffen werden.

Von der Einlagerung des Kalkes in irgendein Gewebe ist die Verknöcherung (Ossifikation) wohl zu unterscheiden. Verknöcherung bedeutet, daß sich wirkliches Knochengewebe bildet, also ein Gewebe mit kalkführender Interzellularsubstanz und den Knochenkörperchen, Zellen von auffallender Form. Makroskopisch ist oft nicht zu entscheiden, ob einfache Verkalkung (Petrification) oder Ossifikation vorliegt. Dazu ist die mikroskopische Betrachtung erforderlich. Diese lehrt, daß richtige pathologische Ossifikation ziemlich selten ist; sehr oft handelt es sich um eine Verkalkung. Jedenfalls ist die Frage an jedem entsprechenden Präparate zu beantworten. Die Verkalkungen der Herzklappen, des Pericards, der Arterien, der Arachnoides spinalis geben hinreichende Gelegenheit. Ein Gewebe, welches knochenähnlich gebaut, jedoch kalklos ist, wird als Osteoid bezeichnet.

Fett.

Es gibt kaum eine Substanz, welche häufiger angetroffen wird, als das Fett. Es ist im frischen Präparat gewöhnlich als runde Tropfen oder Körner nachweisbar, welche stark lichtbrechend sind. Nicht immer ist die runde Form ausgeprägt. Wenn Fett in die Kapillaren der Lunge gerät (Fettembolie), muß es die entsprechende längliche wurstähnliche Form annehmen; auch sonst kann die Umgebung von Einfluß sein. Sehr dicht liegende Fetttropfen platten einander etwas ab. Bei schwacher Vergrößerung erscheint Fett schwärzlich. Die Fetttropfen können sehr verschieden groß sein, von den großen Fettropfen in den Zellen des Fettgewebes bis zu den kleinsten Fettropfen gibt es alle Übergänge. Die im Präparat vor-

handenen Tropfen können gleich groß sein, oder sie sind von sehr wechselnder Größe. Im allgemeinen liegt das Fett sehr oft intrazellular, das ist aber im einzelnen Falle nicht immer leicht zu erkennen; auch kann das Fett die Zellen verlassen haben und nun interzellular auftreten (Hauttalg, Talgdrüsen; Milch, Mamma).

Wenn eine Zelle sehr viel Fett enthält, kann sie völlig damit ausgefüllt sein; man kann eigentlich nur einen Haufen Fettkörnchen sehen, von der Zelle ist nichts mehr zu bemerken. In einem solchen Falle ist die Anordnung der Körner, die Form des Haufens, wichtig; dieselbe kann rund (runde Zellen), sternförmig, spindelförmig sein und so sehr deutlich auf gewisse Zellformen hinweisen. Das sieht man besonders oft an den fetthaltigen Zellen der Intima der Aorta. Daß die mit Fett erfüllten Zellen Körnchenzellen heißen, wurde bereits früher erwähnt (vgl. S. 225).

An jeder fetthaltigen Zelle muß das Protoplasma und das Verhalten des Kerns untersucht werden. Das Auftreten des Fetts ist nämlich von verschiedener Bedeutung. Es kann sich um einen degenerativen Prozeß, um den Untergang der Zelle handeln (fettige Degeneration, Nekrose), oder die Zelle hat nur vorübergehend oder auf längere Zeit Fett aufgenommen, (Infiltration, Import) ohne daß sie dem Untergang verfallen ist. Im letzteren Falle ist der Kern wohl erhalten, sichtbar, im ersteren geht er zugrunde; an dieser Unterscheidung muß durchaus festgehalten werden.

Wenn fettig degenerierte Zellen schließlich zerfallen, so findet sich ein fettiger Detritus (Detritus von detero = zerreiben, bedeutet ein mürbes Zerfallsprodukt), dieser kann der Resorption, der Aufsaugung nach innen, in die zirkulierenden Säfte hinein, unterliegen; hier sei an die erhebliche fettige Degeneration des Alveolarinhalts im Resolutionsstadium der fibrinösen Pneumonie erinnert. Falls ein Zweifel über die Natur der vorhandenen Substanz entstehen sollte, können verschiedene Reaktionen angewendet werden (vor allem Osmiumsäure, Sudan). Diese haben auch den großen Vorteil, durch die sehr auffallende Färbung des Fettes eine leichte Übersicht über seine Menge zu gewähren.

In frischen Präparaten ist es bisweilen nötig, kleinste albuminöse, ebenfalls stark lichtbrechende Körnchen von Fettkörnchen zu unterscheiden, dazu bedient man sich der Essigsäure oder auch der Natronlauge. Beide lösen Eiweißkörner auf, Fett bleibt bestehen.

In Präparaten, welche ohne Rücksicht auf etwa vorhandenes Fett gehärtet werden, ist das Fett farblos und erscheint in der Form kleinster oder großer heller Lücken oder Vacuolen. Manche Vacuolen des Zellkörpers, z. B. in Epithelien der Tubuli der Niere, ist der Ausdruck eines Fetttropfens, welcher durch die Alkoholhärtung aufgelöst worden ist; die Stelle, wo das Fett lag, bleibt leer. Dann kann es schwer oder unmöglich sein, sicher auszusagen, daß es sich um Fett handelt.

Leukozyten können Fett enthalten und vollständig mit demselben erfüllt sein, das Fett wird durch die Leukozyten aufgenommen (Infiltration) und an andere Stellen transportiert (Fetttransport), z. B. bei der gelben Erweichung des Gehirns kann diese Erscheinung beobachtet werden. Leukozyten in Exudaten, Eiterherden, können aber auch fettig degenerieren, zugrunde gehen. Es ist klar, daß mitunter im mikroskopisches Präparat an mit Fett gefüllten Zellen die Entscheidung schwierig werden kann.

Die Zellen der Leber nehmen ungemein häufig Fett auf (Infiltration, Import). Die Fetttropfen sind mehr oder weniger reichlich, oft enthält eine Zelle viele Tropfen. Die Größe der Fetttropfen kann sehr verschieden sein, häufig sind einzelne Tropfen größer als der Kern. Hierbei sind gewöhnlich die Kerne wohl erhalten, so daß von einem degenerativen Prozesse nicht gesprochen werden kann. Anders verhält es sich bei der akuten gelben Atrophie, dabei tritt Fett in den Leberzellen auf, zugleich werden Veränderungen an den Zellkernen bemerkbar, die Kerne färben sich nicht mehr, die Zellen werden nekrotisch. Hier liegt fettige Degeneration vor.

Im Fettgewebe sind die Zellen fast vollständig mit einem einzigen großen Fetttropfen gefüllt, der Kern ist platt, aber deutlich nachweisbar. Bei Abmagerungszuständen können die in den Zellen enthaltenen Tropfen kleiner werden.

Während im allgemeinen Fett eine farblose Substanz ist, muß noch darauf hingewiesen werden, daß es auch gefärbte Fette gibt. Viele Öle sind bekanntlich nicht farblos, sondern gelb. Auch im menschlichen Körper kommen gefärbte Fetttropfen vor (Lipochrome); wenn man z. B. atrophisches gelbbraunes Herzfett frisch untersucht, sind in demselben die vorhandenen Fetttropfen nicht nur klein, spärlich, sie sind auch intensiv gelb gefärbt. Die in den Ganglienzellen anzutreffenden gefärbten Körner sind gleichfalls gefärbtes Fett.

Körniges Eiweiß.

Die morphologische Erscheinung der Eiweißsubstanzen ist eine verschiedene, teils mehr homogene, teils körnige, teils fädige. An dieser Stelle kommen zunächst nur Eiweißkörner zur Besprechung, sie finden sich vor allem im Protoplasma der Zellen und sind schon wiederholt erwähnt worden. Die meisten Zellen haben ein gekörntes Protoplasma; die Körnung löst sich durch Essigsäure auf und ist albuminöser Natur. In der Regel sind es kleine ziemlich stark lichtbrechende Körnchen, welche eine verschiedene Dichtigkeit besitzen können. Sie sind bisweilen nur vereinzelt vorhanden, bisweilen erfüllen sie den Zellkörper in solcher Menge, daß ein ganz dichter Haufen vorhanden ist. In einzelnen Fällen sieht es aus, wie wenn die Zellsubstanz bestäubt wäre; so fein sind die Körnchen. Das Lichtbrechungsvermögen der Körnchen ist im frischen Präparat sehr deutlich, offenbar geringer als das des Fetts und des Kalkes; aber da an so kleinen Körnchen Unterschiede der Brechung nicht immer leicht zu sehen sind, bedarf es oft der chemischen Reaktion, um zu entscheiden, ob Eiweiß oder Fett vorliegt (Essigsäure), um so mehr, als häufig in denselben Zellen beides vorhanden sein kann.

Die albuminöse Körnung ist nur im frischen Präparat zu sehen; durch Fixation und Härtung wird das Zellprotoplasma so verändert, daß über diesen Zustand ein Urteil nicht mehr abgegeben werden kann. Vor allem ist zu berücksichtigen, daß durch die Härtung auch neue körnige Niederschläge hervorgebracht werden können. Man versäume deshalb nie in diesbezüglichen Fällen die frische Untersuchung derartiger Zellen.

Manche Zellen haben ein von Körnern freies Protoplasma, die Muskelfasern des Herzens zeigen im gesunden Zustande Querstreifung, jedoch keine Körnung. Die Zellen der Drüsen, Nierenepithelien, Leberzellen, die Zellen der Magendrüsen sind auch in der Norm mit einer deutlichen albuminösen Körnung ausgestattet. Der als trübe Schwellung oder auch albuminöse Degeneration benannte Zustand ist dadurch gekennzeichnet, daß entweder überhaupt albuminöse Körnchen auftreten (Herzmuskulatur) oder die Zahl der vorhandenen albuminösen Körnchen bedeutend vermehrt wird (Niere, Leber, Magendrüsen). Der erstere Fall ist leichter zu erkennen als der letztere, weil immer das Auftreten einer neuen Substanz sicherer bemerkt wird,

als die Vermehrung einer schon vorhandenen; graduelle Unterschiede sind oft schwierig zu beurteilen. Einlagerung von Körnchen macht undurchsichtig, trübe: der vorher klare, durchsichtige quergestreifte Muskel wird durch die eingelagerten albuminösen Körnchen trübe, undurchsichtig. Die Epithelien der Tubuli der Niere sind, wie schon erwähnt, bereits im normalen Zustande etwas gekörnt, also nicht ganz klar, sondern etwas trübe; Vermehrung der Körnchen erhöht den Grad der Undurchsichtigkeit, Trübung. Eine solche Trübung wird am besten bei schwacher Vergrößerung beurteilt, weil dann eine Summation der Wirkung der vorhandenen Körnchen erfolgt, indem ein größeres Stück übersehen wird. Trübung des Protoplasma läßt bei schwacher Vergrößerung dunkel, schwärzlich erscheinen und macht oft den Eindruck, als ob der Schnitt zu dick wäre; die Beurteilung des Grades der Trübung erfordert eine sorgfältige Regulierung der Blende des Mikroskopes.

In einzelnen Organen kann man sich besonderer Hilfsmittel bedienen, um eine Trübung nachzuweisen. In der Niere ist der Sitz der Trübung sehr oft in den Tubuli contorti, während die Glomeruli frei bleiben können. In der Norm sind die Glomeruli ein wenig heller, durchsichtiger, weniger trübe als die umgebenden Tubuli contorti; starke Trübung der Tubuli contorti ruft einen auffallenden Gegensatz zwischen Glomeruli und Tubuli hervor. In der Leber kann man das an verschiedenen Stellen getroffene Bindegewebe, welche ziemlich hell und wenig trübe ist, benutzen.

Wenn man die einzelne getrübte Zelle ansieht, erkennt man die Anwesenheit zahlreicher Körnchen, welche oft den Kern völlig verdecken. Wer die normale Körnung der Leberzellen kennt, wird die Zunahme der Körnung leicht wahrnehmen. Sobald Zweifel entstehen, nehme man die Zellen einer andern Leber zum Vergleich.

Es ist sicher, daß die pathologische albuminöse Körnung (Trübung) ausheilen kann, ohne Spuren zu hinterlassen. Inwiefern es sich daher im einzelnen Falle wirklich um eine Degeneration handelt, ist am Verhalten des Kerns zu prüfen. Falls derselbe zugrunde geht und die Zelle also stirbt, liegt eine Degeneration, bzw. Nekrose vor.

Die diagnostische Betrachtung hat einige Schwierigkeiten zu überwinden: sie muß zuerst die Anwesenheit zahlreicher Körnchen fesstellen und muß an zweiter Stelle deren chemische Natur zu ermitteln suchen. Für die chemische Prüfung handelt es sich immer um die Frage, ob albuminöse oder fettige

Die homogenen Zylinder der Niere sind oft hyaliner Natur. Die Magenschleimhaut enthält z. B. bei perniciöser Anämie, bei Polypenbildung rundliche, homogene Körper, welche sich als Hyalin erweisen, aber in ihrer Entstehung und Bedeutung unklar sind.

Hyalin degenerierte Teile können verkalken.

Das Colloid (Gallerte) ist gleichfalls homogen, kernlos, gibt weder die Reaktion des Amyloids, noch die des Hyalins und ist daher von diesen sowohl wie vom Schleim abzutrennen. Es findet sich in den Follikeln der Schilddrüse, in Geschwülsten, vor allem in dem so benannten Colloidkrebs (Gallertkrebs). Colloid färbt sich mit Hämatoxylin blau, die Färbung ist verschieden intensiv. In den Follikeln der Schilddrüse stellt sich das Colloid als ein homogenes Korn dar. im Colloidkrebs finden sich oft konzentrisch geschichtete Lagen von Colloid. Auch in den Ovarialkystomen kommt Colloid vor.

Glykogen.

Das Glykogen tritt in verschiedener Form auf; am wichtigsten ist die Erscheinung als Körner und Klumpen; es kann auch diffus, in den Körpersäften gelöst, angetroffen werden. Es hat eine charakteristische Reaktion (Jod, Karminfarben) und wird sicher nachgewiesen.

Glykogen kommt in den Leukozyten, bei der Entzündung, in Geschwülsten, in drüsigen Organen (Leber, Niere, besonders bei Diabetes mellitus) vor. Einzelne Geschwulstzellen sind durch reichlichen Glykogengehalt ausgezeichnet (Hypernephrome).

Wenn Glykogen in der Niere auftritt, so wird es in der Regel in den Tubuli recti gefunden. Dort bildet es intrazellulare größere oder kleinere unregelmäßige Körner oder Klumpen von meist etwas rundlicher Form. Diejenigen Zellen, welche Glykogen enthalten, unterscheiden sich von den anderen, sie sind von blasiger Beschaffenheit, ihr Inhalt ist außer dem Glykogen völlig homogen, ungefärbt. Die Kerne sind kleiner als die der übrigen Epithelien, unregelmäßig eckig, meist intensiver gefärbt. Das Verhalten der Kerne läßt keinen Zweifel darüber, daß hier ein degenerativer Prozeß vorliegt; er muß also nicht Glykogeninfiltration, sondern Glykogendegeneration benannt werden.

Horn.

Die Hornsubstanz ist von homogener Beschaffenheit und wird in Epithelzellen gebildet, wie es in der normalen Haut

gesehen werden kann. Zugleich mit der Verhornung wird der Kern undeutlich und verschwindet.

Hornsubstanzen können in spezifischer Weise gefärbt werden.

Unter pathologischen Verhältnissen tritt Horn dort auf, wo Plattenepithelien vorhanden sind, vor allem im Plattenepithelkrebs und in Cholesteatomen. Besonders die Perlen (Schichtungskugeln) jenes Krebses zeigen reichliche Verhornung.

Bevor die Verhornung eintritt, kann in den Zellen das Auftreten einer körnigen Substanz, des Keratohyalins, beobachtet werden (äußere Haut, Cholesteatom).

Fibrin.

Fibrin kommt sehr häufig vor: Thromben enthalten Fibrin, viele Exsudate sind fibrinhaltig. Fibrin wird gewöhnlich geronnen angetroffen; es stellt ein Netz dar, dessen Balken sowohl sehr zart als auch ziemlich dick sein können; in den Maschen des Netzes liegen oft Leukozyten eingeschlossen; das Netz selbst enthält keine (längliche oder platte) Kerne und ist so von sehr feinem, retikulärem Bindegewebe zu trennen.

Fibrin färbt sich mit verschiedenen Farben, speziell wird es durch die sogenannte Fibrinfärbung nachgewiesen. Auch in frischen Präparaten ist es sehr deutlich zu erkennen, wenn man den Inhalt eines Alveolen bei fibrinöser Pneumonie oder eine fibrinöse Auflagerung der Pleura zerzupft. Fibrin löst sich in Essigsäure auf.

Da das Fibrin den Gefäßen entstammt, so wird es nicht nur auf Oberflächen, sondern oft auch im Gewebe angetroffen. An der Stelle, wo Fibrin auf eine Fläche herausgetreten ist, also auf dieser liegend gesehen wird, besteht in der Regel eine Veränderung oder Zerstörung der deckenden Epithelschicht. Man untersuche also immer an solchen Stellen den Zustand des Epithels.

Der Alveolarinhalt der verschiedenen Pneumonieen zeigt einen wechselnden Gehalt an Fibrin. Sehr viel Fibrin wird bei der fibrinösen Pneumonie angetroffen; bei dieser enthalten die Alveolen ein dichtes, feinbalkiges Netz, Fibrinfäden ziehen sich durch die sogenannten Porenkanälchen von einem Alveolus in den anderen. Auch das Exsudat der käsigen Pneumonie ist fibrinhaltig; die katarrhalische Pneumonie zeigt einen sehr wechselnden Gehalt an Fibrin, es besteht keine Konstanz wie bei der fibrinösen Pneumonie.

Das der akuten Peritonitis eigentümliche Exsudat enthält

gewöhnlich Fibrin in wechselnder Menge; oft ist der peritonitische Belag in den tieferen Schichten reicher an Fibrin, in den oberflächlichen reicher an Zellen (Leukozyten). Auch hierbei ist das Peritonealepithel verändert, oft geschwollen, vergrößert, abgelöst.

Der diphtherische Prozeß bewirkt Nekrose des Epithels und fibrinöse Exsudation; diphtherisch erkrankte Tonsillen zeigen dies Verhalten in sehr deutlicher Weise. Die verschieden dicke Exsudatschicht, welche aus Fibrin und Rundzellen besteht, liegt der vom Epithel entblößten Oberfläche unmittelbar auf. (Nur dort, wo die diphtherisch erkrankte Partie an die gesunde Umgebung anstößt, kann sich Fibrin bis auf das gesunde Epithel hinüber erstrecken, indem es gewissermaßen übergelaufen ist.) Die Diphtherie des Darms, der Luftwege zeigt das gleiche Verhalten.

Die Anwesenheit des Fibrins außerhalb der Gefäße spricht für einen entzündlichen Prozeß.

Das in den Alveolen befindliche Fibrin kann später körnig zerfallen und resorbiert werden. Nicht jedes fibrinöse Exsudat verschwindet wieder; vielmehr erfolgt häufig, ebenso wie bei Thromben, Organisation, Ersatz des Fibrins durch Bindegewebe; davon wird im späteren Teil genauer gesprochen werden. Wenn also innerhalb des fibrinösen Exsudates wirkliches Gewebe, Gefäße, Bindegewebszellen gesehen werden, so hat bereits die Organisation begonnen.

Im Anschluß an die Besprechung des Fibrins muß hier auf einige Formen der Nekrose hingewiesen werden, welche oft allerlei fädige Gerinnungen zeigen können (Coagulationsnekrose). In anämischen Infarkten der Niere verändert sich der Inhalt der nekrotischen Tubuli contorti derart, daß glänzende Schollen und fädig-körnige Massen, die Umwandlungsprodukte der früheren Epithelien, sichtbar sind. Käsige Massen sind teils schollig, teils fädig, netzartig, körnig.

Pigment.

Pigment ist immer eine gefärbte Substanz, welche nicht nur makroskopisch, sondern auch mikroskopisch eine wirkliche Farbe besitzt. Stark lichtbrechende Körnchen erscheinen wohl hell und dunkel und zeigen einen scharf konturierten Rand, ihr Inneres ist aber absolut frei von Farbe. Pigmentkörner sind Körner, welche ein gefärbtes Innere besitzen und vielleicht Stücken gefärbten Glases vergleichbar.

An jedem Pigment muß die Lage, die Farbe, die Form und wenn möglich auch die Entstehung ermittelt werden.

Das Pigment kann intrazellular oder extrazellular liegen. Die Pigmente der Leber liegen sehr häufig innerhalb der Leberzellen, das Pigment der melanotischen Geschwulst ist intrazellular. In Stauungslungen findet sich Pigment sowohl intrazellular als auch frei im Gewebe. In der Niere kann das Pigment innerhalb der Epithelien der Tubuli oder frei in dem Lumen gefunden werden. In zellreichen Geweben, z. B. der Leber, ist es nicht immer möglich, die Lage des Pigments sicher festzustellen. Manche Pigmenthaufen verraten nur durch die Form, daß es sich eigentlich um Zellen handelt, welche mit Pigment gefüllt sind. Scharf abgegrenzte Pigmenthaufen von auffallender (rundlicher, spindelförmiger, sternförmiger) Form müssen immer die Annahme nahelegen, daß ein intrazellular befindliches Pigment vorliegt.

Die Farbe der Pigmente ist im allgemeinen gelb, rot, braun, grün, schwärzlich (schiefrig) und ist von Bedeutung für die Beurteilung. Ikterisches Pigment ist in der Regel intensiv gelb oder gelbrötlich oder gelbgrün und leicht gerade durch die Farbe als solches erkennbar. Blutpigment d. h. Pigment, welches durch Blutungen entstanden ist, hat mehr gelbbraune Farbe.

Die Form der Pigmente ist diffus, körnig und kristallinisch. Eine diffuse Färbung ist eine solche, wie wenn die Zelle in eine Farbe eingetaucht worden ist, der Farbstoff haftet gleichmäßig am Zelleib, durchdringt denselben. Ikterisches Pigment hat oft diese Beschaffenheit; auch Blutpigment kann diffus sein. Anders verhält sich das körnige Pigment. Hier ist der Farbstoff an Körnchen gebunden, man sieht Farbstoffkörnchen, nur diese sind die Träger der Farbe. Diese Körnchen können verschieden groß sein; wenn sie sehr klein sind, ist die Farbe eines einzelnen Körnchens oft schwer zu sehen; Zusammenlagerung vieler Körnchen macht einen deutlichen Farbeneindruck. Die Pigmentkörner können eine Zelle gleichmäßig erfüllen, sie können in besonderer Anordnung, z. B. an den Polen des Kernes, vorhanden sein. Blutpigment ist sehr oft körnig.

Auch Kristalle kommen vor; sie sind in der Regel rhombisch oder nadelförmig und von deutlicher Farbe; besonders die Hämatoidinkristalle und die Bilrubinskrystalle sind sehr auffallend und leicht zu erkennen.

Aus der Farbe und Form kann oft geschlossen werden, daß ein ikterisches Pigment oder ein Blutpigment vorliegt.

Pigmente gehören zu den resistentesten Körpern; nur

konzentrierte Säuren sind imstande, einen Einfluß auszuüben, indem sie das Pigment auflösen. Sehr häufig ist es wichtig, zu erfahren, ob das Pigment eisenhaltig ist; diesem Zwecke dienen chemische Reaktionen; ein eisenhaltiges dem Blut entstammendes Pigment heißt Hämosiderin; seine Anwesenheit spricht dafür, daß an dieser Stelle Blutungen stattgefunden haben.

Pigmente können zusammen mit Fetten zu Lipochromen vereinigt sein.

Sehr häufig werden atrophierende Prozesse von Pigmentierung begleitet. Dieser Vorgang ereignet sich sehr oft an der Muskulatur, an den Drüsen und wird als braune Atrophie bezeichnet. In mikroskopischen Präparaten ist sehr wohl die Pigmentierung, die Braunfärbung, aber nicht ebenso deutlich auch die Atrophie nachzuweisen. Man wird sich daher häufig mit der Annahme der Pigmentierung begnügen müssen.

Wenn Ikterus festgestellt worden ist, ist es nötig, sämtliche Gewebe und Organe nachzusehen; die ikterische Färbung beteiligt in der Regel, mit der Leber beginnend, die meisten Organe und Gewebe. In jedem der ikterisch gefärbten Organe kann untersucht werden, welche Gewebselemente die Farbe angenommen haben.

Einzelne Gewebe, Haut, Iris, Chorioides, besitzen bereits in der Norm reichlich Pigment.

Pigment kann z. B. zusammen mit Uraten vorkommen (Niere).

Kohle und andere Fremdkörper.

Die Kohle gelangt mit der Atmung in die Luftwege und von dort aus zu verschiedenen Organen, zunächst in die Lunge und die Bronchialdrüsen, dann aber auch in entferntere Teile, Milz, Leber, Knochenmark. Kohle ist eine schwarze, körnige Masse und besitzt eine Ähnlichkeit mit gleichartigem Pigment. Kohle liegt teils in den Zellen, teils frei im Gewebe, oft zwischen den Fasern des Bindegewebes. Es sind gewöhnlich kleine Körner von eckiger Form, welche vielfach zu kleineren oder größeren Haufen angeordnet sind.

Kohle wird hauptsächlich durch ihre Farbe erkannt; in Organen, in welchen sie selten vorkommt, kann sie mit Pigment verwechselt werden. Wo schwarze, körnige Masse angetroffen wird, entscheide man zwischen Kohle und Pigment; nötigenfalls muß die Anwendung einer konzentrierten Säure die Frage entscheiden, Kohle wird durch diese nicht angegriffen.

Außer der Kohle kommen mit der Atmung noch andere

staubförmige Fremdkörper in die Lunge; Kalk, Eisen, Farben und manche andere Substanzen werden bisweilen in der Lunge abgelagert. Jeder Fall ist in seiner Besonderheit zu prüfen, vor allem ist die Berufstätigkeit zu berücksichtigen, denn diese gibt die Veranlassung zu derartigem Import.

Die eingeführten Fremdkörper können an der Stelle ihrer Ablagerung entzündliche Prozesse erzeugen; auf diesen Umstand ist immer zu achten.

Auch durch Tätowierung werden dem Körper fremde Substanzen einverleibt.

Silber wird sowohl auf medicamentösem Wege als auch durch berufliche Tätigkeit dem Körper einverleibt und an verschiedenen Stellen abgelagert (z. B. Bindegewebe der Cutis, der Niere, Glomeruli etc.).

Corpora amylacea.

Corpora amylacea sind konzentrisch geschichtet, gewöhnlich leicht zu erkennen, kommen in der Prostata, im Zentralnervensystem und in der Lunge zur Beobachtung.

Konzentrische Schichtung ist der Ausdruck für die Tatsache, daß das Objekt nicht auf einmal, sondern allmählich durch Anlagerung neuer Schichten entstanden und vergrößert worden ist. Diese Art von Wachstum geschieht durch Ansatz von außen an das schon Bestehende und erfolgt also nicht von innen heraus.

Die Corpora amylacea können ungefärbt sein oder sie sind gefärbt, pigmentiert. Sie können mit Jod eine Reaktion geben.

Sehr wichtig ist ihre Lage. Innerhalb der Prostata liegen sie in den Kanälen und können diese erweitern, innerhalb der Lunge werden sie in den Alveolen gefunden, innerhalb des Nervensystems werden sie im interstitiellen Gewebe angetroffen.

Konzentrische Schichtung ist, wie schon erwähnt wurde, auch z. B. den Krebsperlen (Schichtungskugeln) eigentümlich. Psammome zeigen konzentrisch angeordnete verkalkte Körper, welche nach Auflösung des Kalkes zu untersuchen sind.

Bakterien.

Wenn Bakterien in einem Gewebe nachgewiesen worden sind, ist zunächst ihre Lage zu bestimmen. Dabei muß beachtet werden, ob dieser Lage eine erkennbare Beziehung zu festgestellten Gewebsveränderungen zu eigen ist. Besonders häufig treten in der Umgebung der Bakterien Nekrosen, Leukozytenansammlung, Gewebswucherungen auf.

Die Menge der vorhandenen Bakterien und die Form ihrer Anordnung muß ermittelt werden. Die Bakterien können in Haufen oder einzeln liegen; bei der ulcerösen Endocarditis ist die Menge der gewöhnlich vorzufindenden Bakterien eine überaus große; andere Prozesse wieder sind durch spärlichen Bakterienbefund ausgezeichnet.

Die Bakterien können innerhalb von Zellen (Phagocytose) und frei im Gewebe angetroffen werden; sie können besondere Beziehungen zum Blut und den Gefäßen zeigen. Wenn möglich, muß eine Bestimmung der Art versucht werden; dies geschieht mit Hilfe der üblichen bakteriologischen Untersuchungsmethoden.

Man beachte vor allem folgendes:

a) Derselbe Mikroorganismus erzeugt nicht immer dieselbe pathologisch-anatomische Veränderung.

b) Die Ausdehnung und die Intensität des verursachten pathologisch-anatomischen Zustandes geht nicht immer parallel der Menge der anzutreffenden Bakterien.

c) Trotz vielleicht charakteristischer pathologisch-anatomischer Veränderungen gilt die Diagnose erst dann als völlig gesichert, wenn der betreffende Erreger nachgewiesen worden ist (vgl. z. B. Tuberkulose, Diphtherie, Milzbrand, Pest, Cholera, Rotz, Typhus abdominalis u. a.).

d) In einzelnen Fällen (z. B. Tetanus) ergibt die pathologisch-anatomische Untersuchung allein oft sehr wenig. Beim Tetanus wird meist eine geringfügige äußere Verletzung und die durch den Krampf bewirkte Störung der Zirkulation in den inneren Teilen gefunden; im übrigen ist der Befund negativ.

e) Verschiedenen akuten Infektionskrankheiten (z. B. Eiterungen, Erysipel, Typhus abd.) ist Milzschwellung (Hyperplasie der Pulpa) und albuminöse, auch fettige Degeneration des Herzfleisches, der Nieren, der Leber eigentümlich; aus dem Bestehen dieser Zustände muß auf eine akute Infektion geschlossen werden.

Auf die spezielle Erscheinungsform der Mikroorganismen soll hier nicht eingegangen werden. Die besprochene Methodik der Untersuchung genügt auch für diese Fälle. Das Auffinden der Bakterien im Gewebe ist durch geeignete Färbungen sehr erleichtert. Bisweilen sind Körnungen des Protoplasma Bakterien (Coccen) ähnlich.

V. Allgemeine histologische Diagnostik verschiedener Neubildungen.

Die Beurteilung der Gewebsstruktur im ganzen, die Verteilung der vorhandenen Gewebe und ihre Abgrenzung gegeneinander, ihr Mengenverhältnis, die Beschaffenheit der Zellen und der Interzellularsubstanz, das Verhalten der Gefäße lassen gewisse krankhafte Zustände mit Sicherheit erkennen. Die Erkennung tuberkulöser, krebsiger und anderer Herde gelingt auf diese Weise und soll im folgenden genauer begründet werden.

An dieser Stelle muß besonders betont werden, daß allein positive Befunde entscheidend sind: negative Ergebnisse sind immer nur mit Vorsicht zu benutzen. Einzelne Erscheinungen, wie die der Nekrose, der Riesenzellen, kehren häufig wieder und sind nur im Zusammenhang mit der übrigen Gewebsstruktur verwertbar.

Die häufig ausgeführten Probeexcisionen fallen fast sämtlich in das jetzt zu besprechende Gebiet; es darf wohl vorausgesetzt werden, daß das entfernte Material jedesmal möglichst vollständig und lückenlos der Untersuchung unterworfen wird. Nur so ist eine Gewähr gegeben, daß nichts übersehen wird.

Eiter und Granulation (einschließlich **Organisation**).

Eiter enthält in der Regel Bakterien, namentlich Streptococcen und Staphylococcen, und ist immer darauf zu untersuchen.

Sehr häufig entscheidet erst die mikroskopische Untersuchung darüber, ob eine Flüssigkeit eitrig ist. Es kann eine Masse makroskopisch eiterähnlich (puriform) aussehen, ohne daß wirklich Eiter vorliegt. Eiter besteht aus Zellen, Interzellularsubstanz und Resten des erkrankten Gewebes. Die Zellen des Eiters, sein wesentliches und einziges Charakteristikum, sind gewöhnlich in großer Zahl vorhanden; es sind überwiegend Leukozyten, denen einzelne Lymphozyten beigemischt sind. Bei frischer Untersuchung sieht man zunächst zahlreiche Rundzellen, deren einzelne oder viele eine deutliche Körnung des Protoplasma zeigen. Durch Essigsäurezusatz erfolgt eine Aufhellung des Zellkörpers und der Kern wird sichtbar. Derselbe ist deutlich vielgestaltig, hufeisenförmig oder kleeblattförmig, aus mehreren kleinen Teilen zusammengesetzt, letztere können auch getrennt angetroffen werden (polynucleär). Lymphozyten sind in der Minderzahl. W o e i n e d e r a r t i g e L e u k o z y t e n a n h ä u f u n g f e s t g e s t e l l t w i r d, l i e g t E n t z ü n d u n g u n d E i t e r u n g v o r.

Die Leukozyten können in gleichmäßig reichlicher Weise das Gewebe durchsetzen, oder sie finden sich zu einzelnen Haufen angeordnet. Oft liegen sie um Gefäße herum, in welchen man Randstellung der Leukozyten wahrnehmen kann. Die vorhandenen Bakterien werden intrazellular und interzellular gefunden.

Leukozyten erleiden, ebenso wie viele andere Zellen, oft degenerative Veränderungen, vor allem fettige Degeneration, welche besonders bei frischer Untersuchung leicht zu erkennen ist. Derartiges kommt häufig in eitrigen peritonitischen Exsudaten vor.

Die Interzellularsubstanz des Eiters kann verschiedene Beschaffenheit haben, sie gibt für die Erkennung des Eiters kaum je den Ausschlag. Sie ist gewöhnlich von den Gewebsflüssigkeiten nicht zu unterscheiden und enthält nichts, was nicht auch für andere Zustände verwertet werden könnte. Wenn sie Schleim, Fibrin zeigt, so ist das wohl sicher festzustellen, spricht auch wohl für eine Entzündung, beweist aber nicht, daß ein eitriger Prozeß besteht. Die Entscheidung, ob Eiter vorliegt oder nicht, wird allein nach den Zellen getroffen.

Dem Eiter kann Blut beigemischt sein.

Das Verhalten des erkrankten Gewebes kann sehr verschiedenartig sein. Es kann zum größten Teil zerstört oder nekrotisch sein, es kann aber auch ziemlich gut erhalten sein. Die Untersuchung ergibt sehr oft auch eine Beteiligung der fixen Gewebselemente an der Erkrankung. Eine eitrige Entzündung der Venenwand (eitrige Phlebitis) zeigt nicht nur die Wand mit Leukozyten durchsetzt, ödematös, man sieht auch erhebliche Veränderungen der Endothelien der Saftspalten (Vergrößerung, Vermehrung). Ähnliches kann bei Erysipel der Haut angetroffen werden. Bei eitriger Peritonitis sind gewöhnlich die Epithelien des Peritoneums verändert.

Nekrotische Gewebe können nachträglich mit Leukozyten erfüllt werden; wenn sich ein hämorrhagischer oder anämischer Infarkt gebildet hat, erfolgt alsbald Durchwanderung mit Leukozyten. Auch kann am Rande nekrotischen Gewebes starke Leukozytenansammlung stattfinden, als Ausdruck einer dissezierenden eitrigen Entzündung.

Geschwülste können sehr stark mit Leukozyten durchsetzt sein, wenn Nekrose und Ulceration besteht.

Die Anwesenheit der zahlreichen Leukozyten unterscheidet den eitrigen Prozeß leicht von vielen anderen, weder Tuberkulose, noch Syphilis, noch das Granulationsgewebe enthalten

in gleicher Menge Leukozyten: sollten diese dabei vorhanden sein, so liegt neben jenen Prozessen noch Eiterung vor.

Eiterung kommt eigentlich an allen Stellen des Körpers vor.

Die normalen Gewebe enthalten außerhalb der Gefäße in der Regel sehr wenig oder keine Leukozyten, so daß eine größere Anhäufung solcher immer die Aufmerksamkeit erregen muß.

Fibrinös-eitrige Exsudate kommen sehr häufig an den serösen Häuten, Pleura, Peritoneum vor und zeigen bei mikroskopischer Untersuchung eine innige Mischung des Fibrins mit den Leukozyten. Wenn ursprünglich seröse Exsudate eitrig werden, findet man bei mikroskopischer Betrachtung eine immer mehr zunehmende Zahl von Leukozyten; wirklich eitrig darf das Exsudat erst genannt werden, wenn es reichlich Leukozyten enthält.

Wo auf Oberflächen eine eitrige Absonderung stattfindet, ist auch im Gewebe eine stärkere Anhäufung von Leukozyten zu sehen; z. B. Polypen der Nasenschleimhaut, welche Eiter sezernieren, sind wenigstens in ihren oberflächlichen Schichten mit viel Leukozyten durchsetzt; auch das Epithel, welches durchaus erhalten sein kann, zeigt viele durchwandernde Leukozyten. Die Absonderung der Leukozyten auf Oberflächen wird auch als Katarrh bezeichnet (vgl. katarrhalische Pneumonie; eitrige Pneumonie wird nur dann gesagt, wenn Einschmelzung des Lungengewebes erfolgt).

Leukozyten sind in den mikroskopischen Präparaten gewöhnlich rund, wo sie jedoch enge Spalten passieren, nehmen sie gewöhnlich die Form des zu durchlaufenden Raumes, sind länglich, auch der Kern erleidet eine entsprechende Änderung der Form. Sehr häufig sieht man diese Erscheinung dort, wo eine Durchwanderung des Epithels stattfindet. Da man an solchen Stellen den Zellkörper häufig nicht ordentlich sehen kann, bemerkt man nur die eigentümlich geformten Kerne, welche nicht immer leicht und ganz sicher als Leukozytenkerne angesprochen werden können. Die große Menge derartiger sehr verschieden gestalteter Kerne führt gewöhnlich zur Erkennung.

Durch die mikroskopische Untersuchung erweist sich oft die Eiterung als viel ausgedehnter, als makroskopisch vermutet wurde.

In der Umgebung größerer Eiterherde kann eine Druckwirkung beobachtet werden; die einem Leberabszesse zunächst gelegenen Leberzellen sind nicht polygonal, sondern dünn, offenbar abgeplattet.

Je mehr sich eine Eiterung ausdehnt, desto undeutlicher können die Gewebselemente werden. Wo sich im Nierengewebe ein Eiterherd entwickelt, liegen die Leukozyten oft erst intertubulär, allmählich nimmt der Eiterherd an Größe zu, die umliegenden Tubuli sind nicht mehr zu erkennen und werden schließlich völlig zerstört.

Es ist oft der Mühe wert, der Frage nachzugehen, woher die so zahlreich vorhandenen Leukozyten stammen. Denn oft liegen Gefäße, aus denen sie ausgetreten sein könnten, ziemlich weit entfernt. Wenn möglich, suche man diese Frage zu beantworten. Häufig werden z. B. in den Herzklappen reichliche Leukozyten angetroffen, obgleich jene gefäßlos sind. Die bei eitriger Phlebitis in der Venenwand auftretenden Leukozyten könnten entweder aus dem Blut oder aus den weiter entfernten Gefäßen der Venenwand herkommen. Die gleiche Frage erhebt sich, wenn Leukozyten-Infiltration der Hornhaut besteht, diese ist bekanntlich gefäßlos.

Die Beimischung des Strahlenpilzes zum Eiter ist sowohl im frischen als auch im gefärbten Präparate ohne Mühe zu erkennen; die radiäre Anordnung, die kolbenförmige Anschwellung der peripheren Enden der Radien sind diagnostisch wichtig; um den Pilz herum liegen gewöhnlich sehr viele Leukozyten. Pilz und Leukozyten zusammen ergeben jene makroskopisch sichtbaren, sandkorngroßen, gelbweißen Körnchen.

In dünnflüssigem Eiter kann eine Senkung der Leukozyten erfolgen: der höher befindliche Teil der Flüssigkeit wird ziemlich frei von Leukozyten, während der untere Teil desto reicher daran ist. Das darf bei der Untersuchung pleuritischer Exsudate und anderer Flüssigkeiten auf Eiter nicht außer acht gelassen werden.

Das Granulationsgewebe wird vor allem auf wunden Flächen angetroffen, aber es kommt nicht nur dort vor, sondern oft auch zwischen nicht wunden Flächen (Organisation, Adhäsion) und im Innern der Organe (besonders im interstitiellen Gewebe; chronische interstitielle Entzündung, produktive Entzündung).

Zunächst soll seine Beschreibung nach dem Verhalten auf Wunden gegeben werden. Das Granulationsgewebe wird von dem Wundrändern geliefert, ist ein Produkt dieser, wächst aus diesen heraus und steht daher mit diesen in kontinuierlichem

Zusammenhang. Es ist klar, daß in einem neu entstehenden und wachsenden Gewebe bei dem großen Wechsel der Zellgröße und -form der Fall eintreten kann, daß über eine oder die andere Zelle Auskunft schwer zu geben ist; zumal da auch sehr viel von der Schnittführung abhängt, welche die Form der Zellen häufig nicht sicher erkennen läßt. Das Granulationsgewebe erhebt sich auf den Wunden in Form kleiner Körnchen (Granula) oder Warzen und trägt von diesem makroskopischen Verhalten seinen Namen. Wenn man forscht, welche Ursache diesen papillären oder körnigen Erhebungen zugrunde liegt, so darf auf die dort vorhandenen neugebildeten Gefäße, welche in Schlingenform aus den präexistierenden sich entwickeln, hingewiesen werden. Das Granulationsgewebe enthält zahlreiche Gefäße, welche, aus dem Wundrande sich entwickelnd, bogenförmig und schlingenförmig verlaufen. Man sieht im mikroskopischen Präparat die aus der Tiefe zur Oberfläche aufsteigenden Kapillargefäße, welche wegen ihres nicht geraden Verlaufs immer nur auf eine kurze Strecke getroffen sind. Zum Teil enthalten sie bereits Blut, zum Teil sind es noch solide Sprossen und lassen einen Inhalt nicht erkennen. Nur das sieht man deutlich, daß diese länglichen Körper aus vielen, reihenförmig angeordneten Endothelien zusammengesetzt sind; die Kerne dieser Endothelien sind schmal, länglich, an den Enden rundlich, mehr oder weniger stark gekörnt.

Außer den Gefäßen sieht man ziemlich viel Zellen und eine Interzellularsubstanz, welche in gefärbten Präparat schwach oder gar nicht gefärbt ist und eine fädige oder körnige Struktur besitzt. Die vorhandenen Zellen lassen ohne weiteres, besonders in den oberflächlichen Schichten der Granulation, viele Leukozyten und Lymphozyten wahrnehmen; außerdem finden sich, nach der Tiefe zunehmend, die bereits besprochenen Fibroblasten (junge Bindegewebszellen, Keimzellen, Granulationszellen). Sie sind Abkömmlinge der Bindegewebszellen des Wundrandes und werden wieder zu Bindegewebszellen, während Leukozyten und Lymphozyten zu keiner weiteren definitiven Gewebsbildung befähigt sind, sondern zugrunde gehen. Daß die Bindegewebszellen des Wundrandes neue Zellen, junge Elemente produzieren, ist an ihrer veränderten Größe und Form und den Kernteilungsfiguren nachzuweisen.

Fibroblasten sind ohne Mühe zu erkennen, ihr gewöhnlich ziemlich erhebliches und leicht wahrzunehmendes Protoplasma,

der rundliche oder längliche, ziemlich große und sehr deutliche Kern, die wechselnde Zellform (bald eckig, bald spindelförmig, bald keulenförmig) sind äußerst charakteristisch.

Die Erkennung der Fibroblasten wird gewöhnlich auch dadurch erleichtert, daß sie in dem weichen Granulationsgewebe nicht allzu dicht liegen; man kann so die einzelnen Zellen ohne Mühe abgrenzen.

Fibroblasten, Leukozyten, Lymphozyten, Gefäße sind also die Bestandteile des Granulationsgewebes; eine Verwechslung mit andern Neubildungen ist nicht leicht möglich. Wenn sehr viel Fibroblasten und Gefäßendothelien vorhanden sind, kann eine entfernte Ähnlichkeit mit Sarkomen bestehen; jedoch muß immer der reichliche Gehalt an Lymphozyten und Leukocyten zur Vorsicht mahnen.

Es sei hier noch erwähnt, daß im Granulationsgewebe Plasmazellen und Mastzellen nachgewiesen werden können. Riesenzellen kommen im Granulationsgewebe hauptsächlich dann vor, wenn die Neubildung um Fremdkörper herum, z. B. in einer Wunde um die Fäden herum sich entwickelt. Gerade in der unmittelbaren Nähe des Fremdkörpers treten die Riesenzellen auf.

Aus dem ursprünglich weichen Granulationsgewebe mit viel Gefäßen wird allmählich die Narbe, fibröses Gewebe, von harter Konsistenz und weißer, gefäßarmer Beschaffenheit. Leukozyten und Lymphozyten verschwinden, die Fibroblasten werden sämtlich unter Bildung einer faserigen Interzellularsubstanz schmal, länglich, spindelförmig und erscheinen nun in die Fasermasse in regelmäßigen Abständen eingelagert; sie werden allmählich sehr schmal und gleichen nun völlig gewöhnlichen Bindegewebszellen. Jetzt liegt die Narbe, ein zellarmes Gewebe mit viel faseriger Interzellularsubstanz vor. Die früher so reichlich vorhandenen Gefäße werden undeutlich, verschwinden, die Narbe erblaßt und enthält nur spärlich Gefäße.

Zwei Punkte bieten der Erklärung und für das Sehen hauptsächlich Schwierigkeit: die Entstehung der fasrigen Interzellularsubstanz und der Untergang der Gefäße. Beides kann aus den histologischen Präparaten nicht einwandsfrei beantwortet werden. Was die fasrige Interzellularsubstanz betrifft, so sieht man nur, daß zwischen den Zellen Fasern auftreten; man ist nicht in der Lage, anzugeben, ob sie aus den Zellen oder zwischen den Zellen gebildet werden; Zellen und Fasern liegen sehr dicht aneinander. Auch bezüglich

des Unterganges der Gefäße kann Sicheres nicht mitgeteilt werden.

Der Nachweis der Narbenbildung bietet für die mikroskopische Untersuchung keine Schwierigkeit; das fibröse Gewebe der Narbe ist in der Regel von dem übrigen Gewebe ohne Mühe abzugrenzen. Oft liegt die Narbe an Stellen, wo eigentlich Parenchymteile sein müßten (z. B. Narben der Niere, der Leber). Zugleich mit der zunehmenden Faserbildung erfolgt die Retraction der Narbe.

Eine frische Wunde, z. B. Schnittverletzung, verklebt zunächst durch geronnenes Blut. Alsdann geschieht von den Rändern her die Granulationsentwicklung genau so, wie wenn das Blut nicht vorhanden wäre. An die Stelle des Blutes tritt das Granulationsgewebe. Man sieht also innerhalb des Gerinnsels Fibroblasten und Gefäße auftreten, welche in deutlichem Zusammenhang mit den Wundrändern stehen. Geronnenes Blut ist kein Gewebe; an seine Stelle tritt nun ein wirkliches Gewebe; dieser Vorgang heißt Organisation, Gewebsbildung, und ist zugleich mit Gefäßneubildung, Vascularisation, verbunden. Allmählich verschwindet das Blut, nur noch Pigment kann zurückbleiben; schließlich entwickelt sich aus der Granulation die Narbe. Bei solcher Untersuchung achte man also darauf, ob in der Wunde nur Bestandteile geronnenen Blutes vorhanden sind oder ob bereits Bildung von Gefäßen und Fibroblasten begonnen hat (beginnende Organisation). Sobald alles Blut durch Granulationsgewebe ersetzt worden ist, dürfte die Organisation vollendet sein.

Der gleiche Vorgang vollzieht sich im Thrombus; er wird von der Gefäßwand aus organisiert und schließlich vollständig in Bindegewebe umgewandelt. Die Produktion des Bindegewebes geschieht von der Intima des Gefäßes aus und hat dem Prozeß auch den Namen einer Endophlebitis (oder Endoarteriitis) productiva verschafft. Ein frischer Thrombus ist frei von Fibroblasten und Gefäßen; wieweit die Organisation vorgeschritten ist, muß danach beurteilt werden, ob viel oder wenig Bindegewebe vorhanden, ob viel oder wenig vom Thrombus noch erhalten ist.

Auch Fibrin allein, welches einer Fläche aufliegt, kann organisiert werden. Bei Pleuritis oder Pericarditis fibrinosa lagert auf der Serosa eine mehr oder weniger dicke Schicht geronnenen Fibrins, welches Organisation erfährt. Man sieht in den Präparaten sehr deutlich das Eindringen von Blutgefäßen

und Fibroblasten aus der Serosa heraus in die Exsudatschicht hinein und die schließlich vollständige Umwandlung in Bindegewebe, meist mit Verwachsung der beiden gegenüberliegenden Flächen der serösen Haut (Pleuritis, Pericarditis adhaesiva).

Der Inhalt der Alveolen bei Pneumonie, Auflagerungen der Herzklappen können Organisation, Bindegewebsbildung erfahren, Herzklappen können miteinander verwachsen; überall ist das mikroskopische Bild das gleiche (Gefäßneubildung, Fibroblasten).

Nachdem das Granulationsgewebe auf Wunden und zwischen nicht wunden Flächen betrachtet worden ist, muß es nun noch im Innern der Organe und deren interstitiellen Gewebe aufgesucht werden. Dort treten, ohne daß etwa eine Wunde vorhanden wäre, Lymphozyten, Leukozyten, Fibroblasten, neue Gefäße auf und führen durch die Umwandlung in fibröses Gewebe eine Verdickung und Schrumpfung des interstitiellen Gewebes herbei. Dieser Vorgang der produktiven Entzündung kann in einzelnen Organen eine bedeutende Ausdehnung gewinnen. Für den mikroskopischen Nachweis ist folgendes wichtig: Das normale Bindegewebe der einzelnen Organe ist streifig, mit einzelnen eingestreuten Bindegewebszellen (Kernen). Beginnende interstitielle Entzündung verrät sich vor allem durch die sehr reichliche Anhäufung von Kernen resp. Zellen, unter denen die Lymphozyten und Fibroblasten vorherrschen. Nicht immer sind in so zellreichen Partien die Größen und Formen aller Zellen deutlich genug zu sehen, nicht immer ist die Gefäßneubildung leicht zu erkennen. Wenn die Umwandlung in fibröses Gewebe erfolgt ist, erscheint das Bindegewebe an der betreffenden Stelle verbreitet; aber das ist häufig schwer zu beurteilen. Man nehme nur Bindegewebsvermehrung an, wenn:

a) soviel Bindegewebe da ist, daß es zweifellos vermehrt ist,

b) der Granulationsprozeß deutlich erkennbar ist.

Gerade das letztere Zeichen ist sehr zuverlässig, da die interstitiellen granulierenden Entzündungen selten in einen absolut definitiven Zustand übergehen; es gibt immer noch Stellen, wo die Neubildung von Bindegewebe nachweisbar ist. Der große Zellreichtum im Beginn des Prozesses und das Auftreten so vieler kleiner runder Zellen, vor allem Lymphozyten, hat den Namen kleinzelliger Infiltration veranlaßt. Die Frage der Herkunft so vieler Lymphozyten ist schwer zu beantworten; auf Auswanderung aus Blutgefäßen kann nicht zurückgegriffen werden, sie müssen in loco entstehen.

Wenn in einem Organ so schwere Veränderungen der interstitiellen Gewebe sich entwickeln, ist es klar, daß auch das Parenchym geschädigt wird. Dieses zeigt in solchen Fällen stets erhebliche Alteration, Degeneration, Atrophie, welche häufig so auffallend ist, daß man versucht ist, diese Störung als das Primäre, die Bindegewebsvermehrung als das Sekundäre aufzufassen. Wie dem auch sei, bei der mikroskopischen Untersuchung sind die Abweichungen des interstitiellen Gewebes und die des Parenchyms in objektiver Weise festzustellen; erst später kann die Frage der zeitlichen Entwicklung erörtert werden.

Die in einem Organ entstandene Bindegewebsvermehrung kann verschieden lokalisiert sein, sie kann in der Leber interacinös oder intraacinös, sie kann in der Niere um die Glomeruli oder intertubulär, sie kann im Anschluß an Gefäße auftreten. Der Prozeß kann an einer Stelle viel stärker als an einer anderen sein.

Unter besonderen Bedingungen, durch gwisse Infektionskeime, erfährt das Granulationsgewebe Änderungen seiner Zusammensetzung und seines Ausganges. Das geschieht vor allem bei der Tuberkulose, Syphilis, Typhus abdominalis u. a. und hat dieser Art der Granulation den Namen der infektiösen (spezifischen) Granulation verschafft. Jede Art Granulation ist auf Bakterien zu untersuchen.

Tuberkulose.

Bei der mikroskopischen Untersuchung ist immer nach der Anwesenheit des Tuberkelbazillus zu forschen; wenn er nachgewiesen wird, gilt die tuberkulöse Natur des Prozesses als absolut gesichert. Jedoch ereignet sich bisweilen der Fall, daß die histologische Struktur der untersuchten Stelle durchaus den Eindruck der Tuberkulose macht, aber der färberische Nachweis des Bazillus nicht gelingt.

Der Tuberkelbazillus ruft entzündliche, exsudative und granulierende Prozesse hervor, deren besonderes Verhalten, Verlauf und Ausgang (käsige Nekrose) von den gewöhnlichen Prozessen gleicher Art durchaus abweicht. Aber es ist nicht zu vergessen, daß dabei einfache entzündliche Vorgänge vorkommen können, deren histologisches Bild nicht ohne weiteres auf Tuberkulose hinweist.

Vielfach tritt die Tuberkulose als Knötchenform auf. Die

Knötchen sind von verschiedener Größe und Form, teils rundlich, teils länglich, teils auch durch Konfluenz mehrerer Knötchen von unbestimmter Form. Die Knötchen besitzen in der Regel keine besondere Abgrenzung gegen ihre Umgebung, sie heben sich trotzdem meist deutlich ab, weil ihre Randzone gewöhnlich leicht von dem anliegenden Gewebe zu trennen ist.

Ein solches Knötchen zeigt folgende Zusammensetzung: Die Peripherie besteht aus weniger oder mehr Schichten kleiner Rundzellen (meist Lymphozyten, weniger Leukozyten), welche kreisförmig ein anders beschaffenes Zentrum umschließen. Das Zentrum enthält die sogenannten epithelioiden Zellen; diese sind größer, haben mehr Protoplasma und schwächer gefärbte, längliche Kerne. Die aus sehr dicht liegenden, intensiv gefärbten runden Kernen zusammengesetzte Peripherie steht in einem auffallenden Gegensatze zu dem mit spärlichen, schwach gefärbten Kernen erfüllten Zentrum. Im letzteren finden sich oft Riesenzellen von wechselnder Form und Größe, deren Protoplasma rund oder mit Ausläufern versehen sein kann; die Kerne dieser Riesenzellen sind oft randständig.

Im Zentrum des Knötchens kann käsige Nekrose bemerkbar werden; daselbst können keine Kerne nachgewiesen werden, die nekrotische Stelle ist nicht homogen, sondern schollig, fädig, körnig und enthält häufig Kernbröckel. Auch Fibrin kann in den Knötchen nachgewiesen werden und wird besonders in jüngeren Bildungen beobachtet. Was nun die Zwischensubstanz der Knötchen betrifft, so ist dieselbe gewöhnlich feinfaserig, netzartig, sei es, daß das Netz aus wirklichen Fasern gebildet wird, sei es, daß es sich um die Ausläufer der Zellen handelt. Die Bazillen können an allen Stellen gefunden werden, die meisten werden in den Riesenzellen und den epithelioiden Zellen angetroffen.

Die epithelioiden Zellen des Tuberkels sind Abkömmlinge der fixen Zellen des Gewebes.

Für die histologische Diagnose des Tuberkels ist immer das Auftreten lymphoider und epithelioider Zellen das Entscheidende; die Anwesenheit von Riesenzellen und nekrotischen Stellen vervollständigen das Bild.

Schwieriger wird oft die Erkennung, wenn nicht isolierte Knötchen vorhanden sind, sondern ein vollständig tuberkulöses Gewebe vorliegt; dann besteht nicht die vorher geschilderte Anordnung, man sieht hier und da Riesenzellen, vereinzelt in größerer oder geringerer Ausdehnung Nekrose, im übrigen lymphoide und epithelioide Zellen vielfach durcheinander.

Nicht jeder Schnitt durch einen Tuberkel trifft ihn in allen seinen Schichten; ein durch den Rand gelegter Schnitt wird nur die Lage der Lymphozyten zeigen und ein kleines aus Lymphozyten zusammengesetztes Knötchen ergeben. Dieser Fall eines Schnittes durch den Rand eines tuberkulösen Knötchens könnte unter Umständen, wenn der färberische Bazillennachweis mißlingt, nicht ganz sicher als tuberkulös angesprochen werden. So könnte es sich auch einmal ereignen, daß eine Probeexcision, z. B. aus dem Kehlkopf, nicht charakteristisch genug wäre, um die Diagnose einer tuberkulösen Erkrankung zu begründen.

Bisweilen erfährt der Tuberkel die der gewöhnlichen Granulation eigentümliche Umwandlung in fibröses Gewebe; im allgemeinen aber besitzt der Tuberkel keine Neigung zu Bindegewebsbildung. Der Nachweis des Durchbruches des tuberkulösen Prozesses in die Gefäßwand und das Gefäßlumen kann bisweilen geführt werden.

Sehr wichtig ist das Verhalten der verschiedenen Gewebe zum tuberkulösen Prozess, vor allem des elastischen Gewebes; darauf muß besonders geachtet werden. Eine spezielle Färbung des elastischen Gewebes tuberkulös erkrankter Teile erleichtert oft die Übersicht bezüglich des Sitzes der Erkrankung.

Der Lupus der Haut zeigt tuberkulösen Bau; auffallend ist oft der Reichtum des lupösen Gewebes an Plasmazellen und Mastzellen.

Syphilis.

Die Syphilis erzeugt einfach entzündliche Prozesse meist granulierender Art, denen jeglicher spezifischer Charakter fehlt; dann ist es nicht möglich, die Diagnose auf Syphilis zu stellen. Eine einfache interstitielle produktive Entzündung des Hodens kann syphilitischen Ursprungs sein, sie kann aber auch eine andere Ätiologie haben. Manche Herde interstitieller Myocarditis sind wohl der Syphilis verdächtig, aber nicht sicher als syphilitisch anzusprechen.

Das der Syphilis eigentümliche Produkt ist der Gummiknoten; er ist eine Granulationsgeschwulst mit großer Neigung zu fettiger Degeneration und Nekrose. Während sich in der Norm das Granulationsgewebe in Bindegewebe umwandelt, geschieht hier nur der Versuch dazu und indem geht das Gewebe in Nekrose über. Ein Durchschnitt durch einen Gummiknoten ergibt folgenden Bau: Die äußerste Peripherie wird von Granu-

lationsgewebe gebildet, weiter nach innen folgt eine schmale Zone, in welcher der Ansatz zur Bindegewebsbildung zu sehen ist: spärliche längliche Kerne und angedeutete streifige Interzellularsubstanz. Weiter nach innen folgt das Gebiet der vollständigen Nekrose mit einzelnen Kernbröckeln. Jene drei Schichten, die Granulationsschicht, die der spärlichen Kerne und die der Nekrose ergeben die sichere Diagnose einer syphilitischen Bildung. Außerdem werden in der Regel bei Syphilis die Gefäße verändert gefunden. Die deutliche, wenn auch geringe Neigung zur Bindegewebsbildung, die Anordnung der Schichten, die Beteiligung der Gefäße und das Fehlen der Tuberkelbazillen ergeben die Abgrenzung gegen die Tuberkulose.

Die Form syphilitischer Knoten ist rundlich oder länglichrundlich; durch Konfluenz mehrerer Knoten entstehen besondere Formen. Auch hier kann sich der Fall ereignen, daß ein nur durch die Randschicht geführter Schnitt für die Ermittelung der Diagnose nicht ausreichend ist. Man kann sich sehr leicht von dieser Tatsache überzeugen, wenn man einmal von dem Rande eines Gummiknotens des Mundes oder der Nase ein kleines Stück fortnimmt; es kann unmöglich sein, in diesem Stücke eine beweiskräftige Stelle zu finden.

Die Granulationsschicht des Gummiknotens kann Riesenzellen enthalten.

Wenn die Granulationsbildung sehr stark ist, viele Endothelien und spindelförmige Fibroblasten vorhanden sind, Lymphozyten und Leukozyten sehr zurücktreten, dann entsteht eine Ähnlichkeit der syphilitischen Granulation mit dem Sarkom. Man entschließe sich nicht zur Annahme eines Sarkoms, bevor nicht eine syphilitische Neubildung sicher auszuschließen ist.

Diejenigen syphilitischen Neubildungen, welche nahe einer Oberfläche, dicht unter dem Epithel beginnen, müssen noch kurz besprochen werden. Es handelt sich dabei vor allem um das Gebiet der Haut, des Mundes, der Nase. Der entzündlichgranulierende Prozeß fängt im subepithelialen Gewebe an, die alsbald auftretenden Leukozyten durchdringen das Epithel und bedingen eine undeutliche Abgrenzung desselben gegen die tieferen Schichten. Reichlicheres Auftreten der dem Granulationsgewebe eigentümlichen Zellen (Leukozyten, Lymphozyten, Fibroblasten, Endothelien), zunehmende Einwirkung auf das Epithel ruft sehr schnell eine auffallende unregelmäßige Anordnung des Gewebes hervor. Vor allem wird das Epithel sehr unregelmäßig, ist schlecht von dem übrigen Gewebe zu trennen. Diese

Umstände erklären es, daß leicht einmal die Möglichkeit einer carzinomatösen Erkrankung erwogen werden muß. Die Bildung wirklicher längerer Epithelzapfen in die Tiefe hinein oder von Alveolen kommt hierbei nicht vor.

Die in den syphilitischen Knoten eintretende Nekrose ist nicht homogen, sie ist fädig oder netzartig oder körnig und besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit der käsigen Nekrose; wie diese enthält sie auch Kernbröckel.

Wo syphilitische Prozesse nachgewiesen werden, ist das Verhalten des übrigen Gewebes, vor allem der Parenchymteile, zu prüfen. Das elastische Gewebe ist oft nicht nur nicht reduziert, sondern erscheint im Gegenteil vermehrt.

Besonders schwierig gestaltet sich die Erkennung syphilitischer Prozesse an den Arterien, weil diese im Alter an Sklerose und Atherom erkranken; Bindegewebsvermehrung, fettige Degeneration und Nekrose sind sowohl diesem Zustande als auch den syphilitischen Veränderungen eigentümlich.

Im Knochensystem der Neugeborenen gibt es eine eigenartige syphilitische Erkrankung, die Osteochondritis syphilitica, welche ihren Sitz in der Knorpelknochengrenze hat. Sie ist nur aus den Wachstumsverhältnissen heraus zu verstehen.

Typhus abdominalis, Lepra, Rotz, Rhinosklerom.

Die markige Schwellung der lymphatischen Apparate des Darms bei Typhus abdominalis erweist sich bei mikroskopischer Untersuchung als sehr zellenreich. Die vorhandenen Zellen sind eine innige Mischung zweier Typen, der Lymphozyten und der Endothelien. Letztere sind größer, protoplasmareicher als die ersteren, ihr Kern ist mehr länglich und blasser gefärbt. Typhusbazillen finden sich, zu kleinen Haufen angeordnet, zwischen den Zellen. Die bei Typhus auftretende Nekrose (Schorfbildung) wird an der Oberfläche, d. h. dem dem Darminnern zugewendeten Teile der zelligen Massen, angetroffen und erstreckt sich verschieden tief in das Gewebe hinein. Diese nekrotische Partie ist kernlos, teils schollig oder fädig. Man beachte, daß auch Auflagerung fibrinösen Exsudates auf markig geschwollene Teile erfolgen kann.

Die lepröse Neubildung besteht aus Granulationsgewebe, in welchem außer Rundzellen größere rundliche oder rundlich-längliche Zellen (epithelioide Zellen) vorkommen. Sie werden

Leprazellen genannt und enthalten Leprabazillen in großer Menge. Auch Riesenzellen und degenerative Prozesse kommen vor. Die Unterscheidung des leprösen Gewebes von tuberkulösen und syphilitischen Prozessen stützt sich vor allem auf den Nachweis der bazillenhaltigen Leprazellen.

Die durch Rotz erzeugten Knötchen, welche in vielen Organen auftreten können, bestehen vorwiegend aus Leukozyten und haben eitrigen Charakter. Der Nachweis, daß Rotz vorliegt, geschieht allein durch die bakteriologische Untersuchung.

Das Rhinosklerom betrifft die Schleimhaut der Nase, des Pharynx, der Trachea; hier liegt ein chronischer granulierender Prozeß vor, welcher in Narbenbildung übergehen kann. Außer vielen kleinen Rundzellen finden sich größere helle Zellen, welche kernlos sind und nur die sogenannten Rhinosklerombazillen enthalten.

Lymphatische Hyperplasien, Lymphome.

Vermehrung des lymphatischen Gewebes oder Neubildung an solchen Stellen, wo keins vorhanden war, ist das Wesen dieser Prozesse. Von vornherein sei hier bemerkt, daß aus dieser Besprechung die durch spezifische Erreger verursachten Hyperplasien (z. B. bei Typhus abdominalis, bei Tuberkulose) ausgeschieden werden; auch die sekundären entzündlichen Hyperplasien infolge einer Erkrankung des Wurzelgebietes bleiben unberücksichtigt.

Das lymphatische Gewebe der Lymphdrüsen der Rachenteile, des Darms, der Milz, der Thymus kann den Ausgangspunkt darstellen. Vollständige Neubildung lymphatischen Gewebes kann an vielen Stellen, in der Leber, in der Lunge und an andern Orten, vorkommen. Einzelne Fälle (sogenannte leukämische Infiltration, leukämische Leukocytome) lassen zugleich eine Blutkrankheit, besonders die Leukämie, nachweisen und zeigen zugleich eine große Neigung zu Blutungen; andere Fälle zeigen völlig intakte Beschaffenheit des Blutes; vor allem keine Leukämie (werden als aleukämisch bezeichnet). Die Neubildung des lymphatischen Gewebes kann mehr als eine gleichmäßige Infiltration auftreten oder knotenförmige Bildungen (Lymphome) erzeugen.

Lymphatisches Gewebe besteht aus zahlreichen Lympho-

zyten, welche in retikuläres Bindegewebe eingelagert sind; letzteres zeigt außer den feinen Fasern platte längliche Zellen, Endothelien. Oft ist wegen der dichten Masse der Lymphozyten das Reticulum undeutlich, verdeckt und muß geradezu gesucht werden. Das lymphatische Gewebe enthält Blutgefäße. An vielen Stellen ist das lymphatische Gewebe zu rundlichen Knoten, Follikeln, angeordnet, welche in der Peripherie etwas kernreicher als im Zentrum sein können. Das kernarme und daher gewöhnlich heller gefärbte Zentrum enthält häufig zahlreiche Mitosen und heißt Keimzentrum.

Wenn bei einer Hyperplasie des lymphatischen Gewebes die follikuläre Struktur erhalten bleibt (Tonsillen, adenoide Vegetationen), liegt sicher ein benigner Prozeß vor; Aufhebung der follikulären Struktur kommt sowohl bei benignen als auch bei malignen Prozessen vor.

Die Untersuchung des neugebildeten lymphatischen Gewebes hat die Betrachtung der Zellen und des Zwischengewebes vorzunehmen. Wohl gibt es geringe Differenzen in der Menge der vorhandenen Zellen, jedoch sind alle diese Bildungen als zellreich zu bezeichnen. Die Zellen sind im Beginn des Prozesses kleine, runde, einkernige Elemente, Lymphozyten, deren Protoplasma einen schmalen Saum um den gewöhnlich intensiv gefärbten Kern darstellt. Je länger der Prozeß besteht, desto mehr entwickeln sich auch größere Zellen, ihre Form ist nicht mehr rund, oft etwas eckig und unregelmäßig und häufig durch die gegenseitige dichte Lagerung bedingt. Auch der Kern ist etwas größer, rundlich, mitunter weniger intensiv gefärbt, von einem breiteren Protoplasmasaum umgeben. Solche Elemente, zweifellos lymphatischen Ursprungs, haben eine gewisse Ähnlichkeit mit Epithelien oder auch mit den Zellen der Rundzellensarkome; sie kommen sowohl in benignen Hyperplasien (z. B. adenoiden Vegetationen) als auch in malignen vor; in letzterem Falle pflegt die Mannigfaltigkeit der Größe und Form der Zellen (Polymorphie) eine ausgeprägtere zu sein.

Das retikuläre Gewebe kann selbst bei starker Zunahme des lymphatischen Gewebes ein zartes bleiben und wenig sichtbar sein. Aber es kann auch bedeutend an Dicke zunehmen; die einzelnen Balken des Netzes werden breiter, wobei eine gewisse Unregelmäßigkeit bemerkbar wird, indem dieser Balken eine stärkere Verdickung als jener erfährt. Die Verbreiterung des retikulären Gewebes reduziert natürlich den Zellreichtum um ein weniges und bewirkt eine härtere Konsistenz

(harte Lymphome). Der Übergang eines feinfaserigen Netzes in ein dickbalkiges Stroma ruft eine Ähnlichkeit mit alveolarer Struktur hervor, welche namentlich bei schwacher Vergrößerung sehr augenfällig sein kann. Aber die starke Vergrößerung lehrt, da die Zunahme des retikulären Gewebes keine gleichmäßige ist, daß neben den breiten scheinbar alveolar angeordneten Zügen vielfach noch feineres retikuläres Gewebe vorhanden ist. Jedenfalls ist es erklärlich, daß manche dieser Lymphome wegen der Zellformen und des eben beschriebenen Gerüstes Krebsen ähneln können, aber auch bei genauer Prüfung sicher von diesen getrennt werden müssen.

Was das Verhalten der Gefäße und des Blutes betrifft, so ist besonders auf Blutungen zu achten, weil diese der leukämischen Form eigentümlich sind.

Degenerative Prozesse werden selten und nur in geringem Umfange angetroffen. Gerade das Fehlen dieser in dem so zellreichen Gewebe ist beachtenswert und dient zur Unterscheidung z. B. gegen tuberkulöse Prozesse.

Wenn die genaue histologische Untersuchung des Gewebes stattgefunden hat, ist die Frage zu beantworten, ob es sich um eine maligne Bildung handelt. Hierfür sind folgende Erwägungen maßgebend: Für die makroskopische Betrachtung sind Lage, markiges Aussehen und Multiplizität entscheidend für die Annahme einer malignen Bildung. Das mikroskopische Urteil erkennt, daß die Entwicklung der Knoten an einer Stelle erfolgt ist, wo sich sonst kein lymphatisches Gewebe befindet, z. B. in der Haut, in der Leber. Außerdem ist auf das Verhalten zur Umgebung zu achten, ob ein unmittelbares Hineinwachsen stattfindet. Sehr starke Polymorphie der Zellen spricht für malignen Charakter. Jedenfalls ist in allen Fällen das Blut zu untersuchen, da auf diese Weise die leukämischen Lymphome sehr leicht von den aleukämischen getrennt werden.

Probeexcisionen ohne Kenntnis des Verhaltens des Blutes und des genaueren Orts der Entnahme können der Diagnose große Schwierigkeiten bieten.

Eine besondere Art des Lymphoms ist das sogenannte Chlorom, es ist ein grün oder gelbgrün oder graugrün gefärbtes Lymphom (Chlorolymphom) und entwickelt sich besonders an den Schädelknochen; meist liegt Leukämie vor.

Fibroepitheliale Bildungen. Carzinome, Adenome.

Für einzelne fibroepitheliale Bildungen kann die Betrachtung der Haut oder ähnlicher Flächen, welche gleichfalls Papillen

und Plattenepithel besitzen, als Ausgangspunkt benutzt werden. Dort sind bindegewebige Papillen vorhanden, welche sich aus einem allgemeinen bindegewebigen Grundgewebe erheben; die Papillen sind von einem regelmäßig geschichteten Epithel überzogen. Das Epithel ist in den tiefsten Schichten zylindrisch, so daß unmittelbar dem Bindegewebe eine pallisadenförmig angeordnete Zellschicht aufsitzt; die oberflächlichen Schichten des Epithels sind mehr platt. Diese Schichtung und Form des Epithels ist sehr charakteristisch und ist auch auf Schnitten zu erkennen, welche, parallel zur Oberfläche der Haut geführt, die Papillen durchschneiden. Dann stößt unmittelbar an das Bindegewebe, zu diesem senkrecht stehend und von diesem scharf und leicht zu trennen, eine Schicht zylindrischer Zellen. Wie daher auch ein solcher Schnitt gelegt sei, immer wird es ohne Mühe gelingen, die vorgefundene Struktur zu deuten. An der Haut ist der Zwischenraum zwischen den Papillen in der Weise mit Epithel ausgefüllt, daß die äußere Oberfläche der Haut eine glatte ist.

Für die ähnlich gebauten pathologischen Neubildungen, welche gleichfalls aus Bindegewebe mit Papillen und epithelialer Überkleidung bestehen, sei zweierlei bemerkt:

a) Die Papillen sind in diesen nicht nur ungleich groß, sondern oft auch sehr unregelmäßig verzweigt und erstrecken sich nach allen Seiten. Schon die makroskopische Erscheinung, welche papillär, warzig, himbeerförmig sein kann, weist darauf hin und findet dadurch ihre Erklärung.

b) Das Epithel überzieht die einzelnen Papillen in einfacher oder mehrfacher Schicht, füllt jedoch keineswegs die Zwischenräume völlig aus; es kann verschieden beschaffen sein, ist jedoch immer regelmäßig geschichtet.

Es ist unmöglich, ein solches Gebilde so zu schneiden, daß etwa alle Papillen in der Längsrichtung getroffen werden, immer sind Längsschnitte, Schiefschnitte und Querschnitte gemischt vorhanden. Der bindegewebige Grundstock der Papillen, welcher verschieden dick sein kann, ist als länglicher Strang oder aber als rundlicher Querschnitt sichtbar; er enthält oft Blutgefäße oder Lymphgefäße.

Derartige fibroepitheliale Neubildungen sind die Warzen, das spitze Condylom, die sogenannten Papillome des Kehlkopfes, auch die Pachydermie des Kehlkopfes und noch manche andere polypöse Gebilde. Auch die in papillären Ovarialkystomen

vorhandenen Exkreszenzen, die (gutartigen) Zottengeschwülste der Harnblase sind hier zu nennen. Immer ergibt sich

1. eine regelmäßige Schichtung des überziehenden Epithels, so daß überall dieselbe Epithelform an das Bindegewebe anstößt;
2. eine scharfe Grenze des Bindegewebes gegen das Epithel;
3. das Fehlen von Epithelinseln in den tieferen Teilen des Bindegewebes.

Schwierigkeiten für die Erkennung entstehen nur unter besonderen Bedingungen, vor allem, wenn eine lokale Behandlung stattgefunden hat. Dann ist das Epithel verletzt, zerstört, das Bindegewebe oft stark entzündet, vielleicht mit Granulationsgewebe durchsetzt. Aber die oben angegebenen Grundsätze verhelfen auch hierbei in der Regel zur Diagnose.

Hier sei noch der Nasenpolypen gedacht, welche vielfach eigentlich eine polypöse Hypertrophie der Nasenschleimhaut darstellen. Letztere hat im ganzen zugenommen und bildet verschiedenartig gestaltete, häufig himbeerförmige Exkreszenzen. Für die Schnitte durch diese Polypen gilt das vorher Gesagte; auch hier kann der Schnitt unmöglich immer senkrecht zur Oberfläche gelegt werden; auch hier findet sich gewöhnlich ein regelmäßig geschichtetes Epithel und unter diesem ein Bindegewebe, welches alle Bestandteile der Nasenschleimhaut in allerdings wechselnder Menge zeigen kann. Über diese Polypen wird noch später beim Myxom gesprochen werden, da sie oft als myxomatöse Polypen bezeichnet werden.

Das Carzinom geht vom Epithel (Deckepithel, Drüsenepithel) aus und hat, wie gewöhnlich angegeben wird, alveoläre Struktur in der Weise, daß Alveolen vorhanden sind, welche mit Epithelien gefüllt sind. Jedoch genügt diese Angabe nicht, um eine Anschauung vom körperlichen Bau des Carzinoms zu gewinnen und die in den Schnitten auftretenden Bilder zu verstehen. Das bereits früher besprochene Beispiel des Baumes und seiner Wurzeln erscheint als Vergleich sehr geeignet. Gleichwie von der Erdoberfläche ausgehend, die Wurzeln*) des Baumes in das Erdreich nach allen Richtungen eindringen, verhält sich das Epithel; es wächst, von der ursprünglichen Stelle ausgehend, in das tiefere Gewebe hinein und gleicht darin außerordentlich den Wurzeln. Ebenso wie die Wurzeln sind die

*) Wurzeln sind nicht Röhren, sondern solide Gebilde.

Epithelmassen bald dicker, bald dünner, bald verzweigen sie sich, bald gehen sie mehr ungeteilt weiter. Das zwischen den Wurzeln befindliche Erdreich stellt dasjenige Gewebe dar, welches vom Epithel (Krebs) durchwachsen wird. An der einen Stelle liegen die Wurzeln weiter von einander entfernt, an der anderen Stelle liegen sie dichter. Ein durch Wurzeln und Erdreich gelegter Schnitt trifft die Wurzeln in sehr verschiedener Richtung, einzelne etwas längs, andere quer, andere wiederum vielleicht an einer Stelle, wo gerade eine Verzweigung stattfindet. Jedenfalls ist eine Tatsache hervorzuheben: in einem solchen Schnitt erscheinen sämtliche durchschnittenen Wurzeln wie völlig von einander getrennte Gebilde. Durch Zufall kann ein oder der andere Schnitt einmal den Zusammenhang zeigen; die systematische Untersuchung durch Serienschnitte belehrt über den wirklichen Bau. Der einzelne Durchschnitt hat zweifellos eine Ähnlichkeit mit den Alveolen der Lunge, welche durch pneumonisches Exsudat gefüllt sind. Auch in der Lunge erscheinen die dort vielfach kommunizierenden Alveolen auf dem Schnitt wie völlig getrennte Räume.

Das den Wurzeln gleich in soliden Haufen, Nestern, Zügen oder Zapfen angeordnete Epithel bleibt nicht regelmäßig geschichtet, die Formen der Epithelzellen erleiden verschieden starke Veränderung, lassen aber in der Regel noch den ursprünglichen Typus etwas erkennen. Darauf gründet sich die Möglichkeit, aus den Zellformen etwas über die Ausgangsstelle des Krebses zu ermitteln. Diejenigen Zellen, welche den Rand der Zellhaufen bilden, sind von wechselnder Gestalt und oft weniger deutlich von dem anliegenden Gewebe abgegrenzt. Gleichwie auch Spitzen von Wurzeln angetroffen werden können, so werden einzelne Epithelzellen oder kleinere Haufen von ihnen gefunden.

Jedenfalls ist das Epithel ein wesentlicher Anteil des Krebses, es wächst in andere Gewebe hinein; je mehr es eindringt, desto deutlicher tritt im Schnitt jene alveoläre Struktur hervor. Das Gewebe, welches die Invasion des Epithels erfährt, kann verschiedenartig sein und so ist, wenn noch einmal auf den oben gebrauchten Vergleich hingewiesen werden darf, das Erdreich, welches Stroma (Zwischengewebe) des Krebses genannt wird, von wechselnder Beschaffenheit. Es kann bindegewebiger Natur sein. Aber wenn krebsiges Epithel in die Muscularis des Magens hineinwächst, besteht das Stroma aus glatter Muskulatur; wenn Krebs zwischen die Leberzellen eindringt, liefern diese das Zwischengewebe. Die Entwicklung von Krebs in der Lunge

und in Lymphgefäßen kann so geschehen, daß die hier ursprünglich vorhandenen Räume sofort benutzt werden. Ähnliches gilt vom Eindringen des Krebses in Fettgewebe und in viele andere Gewebe. Aus dem Dargelegten ergibt sich, daß das Verhalten des Epithels für die Diagnose entscheidend sein muß. Das von Krebs betroffene Gewebe geht zugrunde; man kann z. B. an den Leberzellen sehen, daß sie schmäler und kleiner werden und schließlich verschwinden.

Gleichwie das Mengenverhältnis zwischen Wurzeln und Erdreich ein sehr wechselndes sein kann, sehr dicht liegende Wurzeln und wenig Erdreich dazwischen und umgekehrt, ebenso kann der Bau des Krebses verschieden angetroffen werden. Entweder ist die Zahl der Alveolen eine große oder eine kleine, außerdem können die einzelnen Alveolen verschiedene Größe besitzen. Spärliche kleine Zellhaufen (Zellnester) charakterisieren den Scirrhus; größere zahlreiche Alveolen sind den weichen Krebsen eigentümlich; letztere Form ist mehr bösartig.

Sofern die einzelnen Epithelzellen eine deutlich ausgebildete Form erkennen lassen, wird eine entsprechende Bezeichnung gewählt (Plattenepithelkrebs, Zylinderzellenkrebs usf.). Platte Epithelien sind innerhalb der Zellhaufen häufig konzentrisch angeordnet, geschichtet (Schichtungskugeln, Krebsperlen, Krebszwiebeln). Hier sei darauf hingewiesen, daß konzentrische Schichtung von platten Epithelzellen nicht nur in Krebsen vorkommt, sondern auch z. B. bei Hautaffektionen gesehen werden kann, welche absolut nicht krebsig sind.

Immer wird also die Anordnung zu verschieden gestalteten Haufen oder Zügen, die unregelmäßige Form der Epithelzellen, welche der Gleichmäßigkeit der Typen entbehrt, die wenig scharfe Abgrenzung gegen das umgebende Gewebe, das Auftreten epithelialer Massen in größerer Tiefe, die Grundlage der Erkennung bilden. Unter welchen Bedingungen der Erkennung Schwierigkeiten entgegentreten, wird nachher besprochen werden.

Sofern das Stroma bindegewebiger Natur ist, zeigt es häufig die schon wiederholt erwähnte kleinzellige Infiltration, eine Anhäufung kleiner runder, dicht liegender Zellen (Lymphozyten). Das Stroma ist der Träger der Gefäße, welche oft in reichlicher Menge vorhanden sein und die Quelle für Blutungen abgeben können.

Degenerative und nekrotisierende Prozesse kommen sehr häufig in Krebsen, vor allem an den Krebszellen vor. Fettige Degeneration ist schon in frischen Präparaten leicht zu sehen,

gallertige Degeneration kommt an den Krebsen im Digestionsstraktus vor. Verhornung findet sich in Plattenepithelkrebsen und dort namentlich an den Krebsperlen.

Wo oberflächliche Nekrose und Ulceration des Krebses stattfindet, zeigt das mikroskopische Bild Kernlosigkeit, undeutliche Struktur und starke Leukozytenansammlung. Wenn oberflächliche nekrotische Stücke abgestoßen werden, können sie (Oesophagus, Magen etc.) nach außen gelangen; sie bieten nicht oft Gelegenheit, die histologische Diagnose mit Sicherheit zu stellen.

Die metastatischen Krebsknoten gleichen in der Beschaffenheit der Zellen dem Primärtumor; die Gefäßentwicklung kann eine verschiedene sein.

Parasiten, welche in einen unmittelbaren ätiologischen Zusammenhang mit dem Krebs gebracht werden können, sind noch nicht aufgefunden worden. Alle so gedeuteten Bilder haben sich als zellige Teile des menschlichen Körpers erwiesen.

Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, unter welchen Bedingungen die histologische Diagnose des Krebses Schwierigkeiten bereiten kann. Da ist vor allem der beginnende Krebs in seinen ersten Anfängen; jedoch helfen auch hierbei die bereits besprochenen Grundsätze zur Feststellung der Diagnose. Auch wenn der Krebs in irgendein Gewebe (z. B. Fettgewebe) hineinzuwachsen anfängt, sind die Bilder nicht immer leicht zu deuten. Sehr starke kleinzellige Infiltration des subepithelialen Bindegewebes und geringe Unregelmäßigkeit des Epithels bereiten der Beurteilung bisweilen Schwierigkeiten, weil Ähnliches auch z. B. bei syphilitischen Prozessen vorkommt. Gallertkrebse zeigen bisweilen eine so vorgeschrittene Degeneration der Zellen, daß von diesen nicht viel mehr zu sehen ist; das ganze Objekt erscheint zunächst nur als eine Gallertmasse. Jedoch die alveoläre Struktur und die auffallende Lokalisation der Gallertmassen leitet zur richtigen Diagnose.

Die mikroskopischen Kriterien der Malignität sind folgende:

a) der Bau selbst,
b) das Eindringen der Neubildung in tiefere Teile, z. B. in die Muskulatur, in Gefäße,
c) Metastasenbildung, z. B. krebsige Erkrankung der Lymphdrüsen.

Die in Carzinomen selten vorkommenden Riesenzellen sind als Fremdkörperriesenzellen aufzufassen.

Adenome sind Neubildungen drüsigen Baues, welche von präexistierenden Drüsen ihren Ausgang nehmen. Die Größe und Form der Drüsen ist sehr verschieden beschaffen, teils länglich, teils verzweigt, teils rundlich, teils korkzieherartig, teils knäuelartig; auch hier ist die Schnittführung von großem Einfluß auf das mikroskopische Bild. Polypen, welche aus neugebildeten Drüsen bestehen, werden adenomatöse Polypen genannt.

Man beachte bei drüsigen Neubildungen folgendes:

a) Die Zahl der Schichten des die Drüsen auskleidenden Epithels; es kann einschichtiges Zylinderepithel, es kann Flimmerepithel, es kann geschichtetes kubisches Epithel vorhanden sein. Wichtig ist vor allem die regelmäßige Schichtung. Die Unterscheidung der Mehrschichtigkeit und Mehrzeiligkeit wurde schon besprochen;

b) den Typus des Epithels, welcher verschieden sein kann (zylindrisch, platt, kubisch);

c) die Existenz einer Membrana propria;

d) das Lumen. Vor allem muß darauf hingewiesen werden, wie schon früher auseinandergesetzt worden ist, daß das Lumen im Schnitt gar nicht getroffen sein kann, oder daß es wirklich kaum vorhanden sein kann, indem sich der drüsige Gang zusammengelegt hat. So können Bilder entstehen, welche dem Krebs ähneln; jedoch die Regelmäßigkeit der Schichtung und des Typus muß davon zurückhalten, Krebs anzunehmen. Das Lumen kann Sekret enthalten und ist in diesem Fall leicht wahrzunehmen. In einzelnen Adenomen erfährt das Lumen durch reichliche Anhäufung von seiten der Zellen produzierter Massen eine gewaltige Vergrößerung (z. B. Struma colloides); bisweilen erscheint die Neubildung durch die sehr großen Räume geradezu zystisch (Adenokystome, Kystome der Ovarien). Das in dem Lumen angehäufte Sekret ist nicht immer ganz gleicher chemischer Beschaffenheit (Schleim, Colloid etc.). Nicht immer ist das Lumen ein längliches oder rundliches, nicht immer ist die Wand glatt; vielmehr können sich von der Wand vielfache mit Epithel bedeckte Prominenzen in das Innere hinein erstrecken, so daß das Lumen sehr unregelmäßig und oft verschwindend klein wird.

Die Adenome der Schilddrüse (Struma), der Mamma, des Ovarium (Kystome) sind gewöhnlich benigner Natur; es gibt aber auch maligne Adenome (destruierende Adenome), welche vor allem im Kolon und Uterus vorkommen.

Für die Annahme der Malignität sind folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Sehr reichliche Produktion drüsiger Massen,
2. das Eindringen der drüsigen Neubildung in tiefere Teile (z. B. beim Kolon in die Muskulatur),
3. Metastasenbildung von gleichem drüsigen Bau.
4. Unregelmäßigkeit der Schichtung und des Typus,
5. Ulceration, Nekrose.

Da man nie wissen kann, wie sich der einzelne Fall verhält, ist jedesmal, wenn ein Adenom angetroffen wird, die Frage der Malignität zu stellen. Adenomatöse Massen aus dem Kolon, Rectum und dem Uterus sind von vornherein als verdächtig zu bezeichnen.

Die malignen Adenome werden wegen ihres dem Krebse ähnlichen bösartigen Verhaltens auch als Adenocarzinome, Carcinoma adenomatosum (der gewöhnliche Krebs ist Carcinoma solidum) bezeichnet. Für die histologische Untersuchung ist aber Adenocarzinom eigentlich immer eine solche Neubildung, welche adenomatöse und carcinomatöse Stellen nebeneinander enthält. Wenn im Adenom durch unregelmäßiges Wachstum und vielfache Schichtung ein Drüsengang wirklich ganz ausgefüllt wird, dann hat er sich in einen Krebsalveolus verwandelt. So gibt es oft in einem Präparat vielfach Übergänge von Adenom in Carzinom (man prüfe aber stets sehr genau den Einfluß der Schnittrichtung).

Das interglanduläre Gewebe der Adenome ist in ähnlicher Weise wie das der Carzinome zu beurteilen. Wenn man das in dem Raume enthaltene Epithel entfernt, restieren zahlreiche rundliche, längliche, auch verzweigte Räume. Auch hier kann das interglanduläre Gewebe bindegewebigen Charakter haben (namentlich in den benignen Adenomen), aber auch hier kann es von einem anderen Gewebe (z. B. Muskulatur) gebildet werden.

Das Adenosarkom ist eine Kombination von Sarkom mit Adenom (z. B. der Niere); in dem Sarkom werden drüsenschlauchähnliche Gebilde angetroffen. Adenomyome (Zystomyome) sind Myome, welche Drüsenschläuche (und Zysten) enthalten.

An einigen Stellen kann es schwer werden, eine einfache, nicht geschwulstartige Hyperplasie des Drüsengewebes (Uterus, Leber) von einer wirklichen Neubildung zu trennen.

Sarkome.

Sarkome sind sehr zellenreiche Geschwülste, deren Interzellularsubstanz in inniger Weise mit den Zellen gemischt ist.

Hier besteht keine Zusammenfassung von Zellen in alveolären Räumen, vielmehr ist das Verhalten so, wie wenn man auf einen Haufen Sandkörner Wasser gießt. Das Wasser dringt zwischen die Körner ein, wird zwischen den Körnern sichtbar; es ist nicht sicher und durchaus nicht nötig, daß überall zwischen je zwei Körnern auch Wasser sei. Im Gegenteil gibt es sicher mehr oder weniger Stellen, wo die Körner ohne dazwischen befindliches Wasser einander berühren. Vielleicht werden sogar einzelne Haufen von Körnern nicht von Wasser durchströmt, sondern nur umflossen. Wenn man die Sandkörner mit den Zellen vergleicht, so ist das Wasser die Interzellularsubstanz.

Man gewinnt so ungefähr eine Vorstellung des Verhältnisses der Zellen zu der Interzellularsubstanz, dem Stroma, und kann zugleich den Unterschied vom Krebs übersehen. Je mehr Zellhaufen durch das Stroma umfaßt werden, desto eher kann eine Ähnlichkeit mit Krebs entstehen (Alveolarsarkom), je gleichmäßiger die Vermischung der Interzellularsubstanz mit den Zellen ist, desto weniger ist eine Verwechslung mit Krebs möglich.

Die Zellen des Sarkoms, welche in frischen Zupfpräparaten in vorzüglicher Weise zur Anschauung kommen, können rund, spindelförmig, Riesenzellen sein, auch kommen sternförmige und vielfach verzweigte Zellen vor. Es ist durchaus nicht nötig, daß nur ein Typus der Zellen vorhanden sei; oft sind verschiedene Zellarten gemischt anzutreffen. Das sogenannte Riesenzellensarkom enthält keineswegs allein Riesenzellen, neben diesen sind in der Regel auch Spindelzellen vorhanden; auch können Riesenzellen und Rundzellen gemischt sein. Die Zellen des Sarkoms haben immer ziemlich große, gut ausgebildete, etwas blaß gefärbte Kerne mit deutlichen Kernkörperchen; gerade durch die Untersuchung der Kerne ist oft die Unterscheidung gegen andersartige Neubildungen möglich.

Die Rundzellen des Sarkoms sind rundlich oder auch etwas eckig (oft gegenseitige Lagerung), haben einen deutlichen, obwohl oft schmalen Protoplasmasaum und einen großen, rundlichen Kern. Derselbe ist größer als der Kern der Lymphozyten und weniger intensiv gefärbt als dieser. Nur in chronischen lymphatischen Hyperplasien (z.B. adenoiden Vegetationen) werden die Lymphozyten den Sarkomzellen ähnlicher. Meist jedoch gelingt es, die Rundzellen des Sarkoms von den Lymphozyten zu unterscheiden. Ebenso können entzündliche Prozesse, was die Zellen betrifft, dem Sarkom ähnlich sein. Hier sei bemerkt, daß das Sarkom im allgemeinen stärkere zerstörende Wirkung

zeigt. Auch ist das Eindringen in tiefere Teile und die Metastasenbildung von Bedeutung.

Die in Sarkomen vorkommenden Spindelzellen sind länglich, an den Enden spitz, oft mit langen Ausläufern; der Kern ist länglich-rundlich, weder spindelförmig noch stäbchenförmig. So gelingt die Abgrenzung der Spindelzellen des Sarkoms von den Spindelzellen des Bindegewebes und der glatten Muskulatur in der Regel sehr sicher. Die Spindelzellen sind zu länglichen Haufen zusammen vereinigt (Bündel), diese Bündel ziehen in sehr verschiedener Richtung einander durchflechtend. So erhält man immer neben Längsschnitten auch Schiefschnitte und Querschnitte, findet aber stets gewöhnlich eine Gruppe von Kernen in gleicher Richtung getroffen.

Die Riesenzellen des Sarkoms sind meist rundlich oder länglich und haben eine große Zahl, gewöhnlich länglich-rundlicher, gekörnter Kerne, das Protoplasma ist fein gekörnt, die Kerne liegen meist mehr in der Mitte, seltener randständig und mehr verteilt, weniger auf einem Haufen. In einzelnen Sarkomen (z. B. der sogenannten Epulis) finden sich die Riesenzellen in regelmäßiger Verteilung zwischen Spindelzellen.

Die Interzellularsubstanz der Sarkome kann eine faserige mit eingelagerten Bindegewebskernen sein, sie kann homogen, sie kann körnig sein. Das faserige Stroma kann sehr spärlich oder in reichlichem Maße vorhanden sein (Fibrosarkom). Einzelne Sarkome (Alveolarsarkome) sehen bei schwacher Vergrößerung wie alveolar gebaut aus; die starke Vergrößerung lehrt, daß es sich nicht um eine strenge Schichtung eines alveolären Stromas von den Zellen handelt; von der gröberen alveolaren Anordnung aus strahlen überall feinere Ausläufer zwischen die einzelnen Zellen aus. Die Interzellularsubstanz ist die Trägerin der Gefäße, welche in verschiedener Menge angetroffen werden.

Die Zellen des Sarkoms können degenerative Vorgänge zeigen, vor allem fettige Degeneration.

Sehr oft ist das Sarkom mit Neubildungen anderer Art (Myxom, Osteom, Chondrom) kombiniert.

Daß es sich um eine maligne Neubildung handelt, wird nicht nur aus der Struktur selbst, sondern auch aus dem Verhalten des Sarkoms zur Umgebung, dem Eindringen in tiefere Teile, in Gefäße, der Metastasenbildung, der Ulceration erschlossen.

Das Myelom ist eine Geschwulst des Knochenmarkes vom gleichen Bau wie dieses und schwer von dem Sarkom abzugrenzen.

Endotheliome.

Endotheliome sind Neubildungen, deren wesentlicher Teil Endothelien sind. Schon früher wurde auseinandergesetzt, daß es schwer sein kann, nur durch die Morphologie Endothelien von anderen Zellen, z. B. Epithelien zu unterscheiden. Man bedarf dazu des Nachweises des Ursprungs, also der Kenntnis der Histiogenese. Diese Forderung ist nun nicht immer in den mikroskopischen Präparaten zu erfüllen; jedoch können auch gewisse Strukturverhältnisse der Neubildung auf den endothelialen Charakter hinweisen.

Wer sich eine Anschauung von dem Zustande wuchernder Endothelien verschaffen will, hat dazu vielfache Gelegenheit. Normale Endothelien der Blutgefäße, der Lymphgefäße, der Saftspalten sind länglich platt, der Kern ist schmal, länglich, an den Enden rundlich. Unter pathologischen Bedingungen, namentlich Entzündung und Wucherung, verändert sich sowohl der Zellkörper als auch der Kern in Größe und Form und Färbbarkeit.

Die Zellen können größer, dicker, jedoch auch länglich oder im Ganzen mehr rundlich oder kubisch werden, die Kerne werden rundlicher, sind teils blaß, teils auch mitunter ziemlich intensiv gefärbt. Derartige Formen der Zellen und der Kerne der Endothelien gleichen den Epithelien außerordentlich. Die Endothelien der Saftspalten der Haut bei Erysipel, der Venenwand bei eitriger Phlebitis zeigen die geschilderten Veränderungen sehr deutlich. Im Granulationsgewebe kommen infolge der reichlichen Gefäßneubildung Endothelwucherungen vielfach vor. Ein vorzügliches Beispiel der Wucherung von Endothelien ist der sogenannte desquamative Katarrh der Lymphsinus. Dabei füllen sich die sonst spärliche Endothelien enthaltenden Sinus vollständig mit gewucherten Endothelien an. Letztere sind hierbei, im allgemeinen rundlich, ziemlich groß, blaß gefärbt und besitzen einen mehr oder weniger rundlichen Kern.

Gleichwie die Endothelien zu Reihen angeordnet ein (kapillares) Gefäßlumen bilden, gleichwie sie spaltenähnliche Räume (Lymphspalten) auskleiden, so können sie auch in den endothelialen Neubildungen auftreten. Die neuen Endothelien bilden alsdann Röhren und Räume von spaltähnlicher Gestalt, welche einfach oder verzweigt sein können. Jedenfalls werden je nach der Schnittrichtung die Formen der Gefäße oder Räume sehr verschieden sein, bald länglich mit parallelen Wandungen, bald rundlich, bald schmal spaltähnlich; alle diese verschieden gestalteten

Räume sind von Endothel ausgekleidet, d. h. sie zeigen einen einschichtigen oder mehrschichtigen Zellbelag. Der Inhalt dieser Räume kann Blut oder Lymphe sein; sie sind auch häufig leer; im letzteren Falle wird die ganze Erscheinung der Neubildung dem Adenom außerordentlich ähnlich, ist sogar kaum von diesem zu trennen (Adenoma endotheliale). Jedoch bleibt es nicht dabei; die Wucherung der Endothelien kann das Lumen allmählich ausfüllen, so verschwinden die geschilderten Hohlräume, an ihrer Stelle entstehen solide Zellanhäufungen von verschiedener Größe und Form (auch konzentrische Schichtung und perlähnliche Anordnung der Zellen); diese Erscheinung ist vom Krebs nicht zu unterscheiden (alveoläres Endotheliom, Endothelkrebs, Carcioma endotheliale). Aber es gibt noch andere Möglichkeiten. Trotz der Wucherung der Endothelien kann das kapillare Gefäßlumen erhalten bleiben, die Vermehrung der Endothelien findet nach außen hin, in der Umgebung des Lumens statt; so trifft man Löcher, Gefäßlumina welche von vielen Schichten gewucherter Zellen umgeben sein können (Periendotheliome, Peritheliome). Am deutlichsten wird dieses Bild, wenn jedes Lumen mit seinem mehr oder weniger dicken Endothelmantel isoliert bleibt; schwieriger zu übersehen wird der Zustand, wenn die einzelnen Mäntel einander berühren und miteinander verschmelzen. Dann macht das Ganze einen durchaus sarkomähnlichen Eindruck (Angiosarkom, perivaskuläres Sarkom), nur die eigentümliche Beziehung der gewucherten Zellen (oft radiäre Stellung) zu den einzelnen Lumina muß auf die richtige Diagnose führen.

Wenn die allenthalben im Bindegewebe vorhandenen Endothelien der Spalten zu wuchern anfangen und wenn die Neubildung diesen Typus der Zusammensetzung zeigt, so sieht man eine innige Mischung von gewucherten Endothelien mit Bindegewebe, so daß der Eindruck eines Sarkoms (Endothelsarkom) entsteht.

Gerade der wechselnde Charakter, bald mehr carzinomatöser, bald mehr sarkomatöser Art in derselben Geschwulst muß immer an einen endothelialen Ursprung denken lassen; nicht in jedem Falle kann dieser sicher erwiesen werden.

Endotheliale Zellmassen und bindegewebiges Stroma (daher auch der Name Fibroendotheliom) können in ihrem Mengenverhältnis wechseln; je mehr Bindegewebe, je weniger Endothelien, desto mehr nähert sich die Geschwulst den Fibromen; im umgekehrten Fall (viel Endothelien, wenig Bindegewebe) gleicht sie mehr dem Sarkom oder Carzinom. Das binde-

gewebige Stroma der Endotheliome erleidet häufig degenerative Prozesse, vor allem colloide und hyaline Degeneration. Da in einzelnen Endotheliomen die hyaline Degeneration des Stroma an die Stelle der zylindrischen Bindegewebsbündel hyaline Zylinder setzt, so ist für diese Art des Endothelioms der Name Zylindrom entstanden; es muß aber besonders hervorgehoben werden, daß auch das bindegewebige Stroma anderer Geschwülste in gleicher Weise degenerieren kann, dem Auftreten jener hyaliner Zylinder gar keine diagnostische Entscheidung zufällt. Auch hyaline Degeneration der Endothelzellen kommt vor.

Die gegebenen Darlegungen machen es verständlich, daß das Endotheliom Beziehungen sowohl zum Carzinom und Sarkom, als auch zu den Fibromen und Angiomen (Gefäßgeschwülsten) besitzt. Die Bezeichnungen Hämangioendotheliom, Lympangioendotheliom bedürfen hiernach keiner weiteren Erklärung.

Weil die histologische Diagnose zunächst immer nur eine morphologische sein kann, so wird sie in einzelnen Fällen Schwierigkeiten begegnen können; sehr oft ermöglichen die geschilderten Zustände ein sofortiges Erkennen der Art der Neubildung.

Dem Endotheliom sei hier das Psammom angefügt. Es handelt sich hierbei um das Auftreten konzentrisch geschichteter kalkhaltiger Körper, welche besonders häufig an der Dura mater, aber auch in der Gehirnsubstanz und an andern Stellen (Ovarien) angetroffen werden. Diese Bildungen sind in frischen Präparaten leicht zu sehen; ihre feinere Zusammensetzung ist besser aus gefärbten zu erkennen. Wenn der Kalk entfernt wird, findet sich eine hyaline Masse, diese wiederum ist entweder aus Zellen oder aus Gefäßen oder aus Bindegewebe hervorgegangen. Oft handelt es sich im ersteren Falle um endotheliale Zellhaufen.

Melanotische Geschwülste (Melanome, Chromatophorome).

Bisweilen tritt in Geschwülsten Pigment auf. Dasselbe kann ein Rest früherer Blutungen sein. In andern Fällen ist es ein Produkt der Geschwulstzellen, findet sich meist innerhalb dieser, ist körnig, gelbbraun. Vor allem sind es Carzinome, Sarkome, Endotheliome, welche Pigment entwickeln. Einzelne Teile derselben Geschwulst können pigmentiert, andere pigmentlos sein. Die Geschwulstzellen können wenig Pigment enthalten, sie können aber auch völlig mit Pigment gefüllt sein, so daß

eigentlich die Zellen nicht mehr deutlich zu sehen sind, sondern nur scharf abgegrenzte Pigmenthaufen von zellähnlicher Form vorhanden sind.

Hypernephrom.

Hypernephrome sind Geschwülste, deren Bau dem der Nebenniere gleicht; in ein sehr feines Stroma (mit Kapillaren) sind Zellstränge und Zellhaufen eingelagert; die Zellen sind polygonal, enthalten Fett und Glykogen. Die Struktur kann im Falle maligner Entwicklung eine erhebliche Änderung erfahren; sie kann deutlich alveolär werden, oder sie kann mehr sarkomatösen Charakter erhalten, dabei können die Zellen sehr verschiedene Form annehmen. Die Ermittlung der Diagnose gelingt leicht, sobald (immer vorhandene) Stellen mit typischem Nebennierenbau aufgefunden sind.

Chorionepithelioma malignum.

Diese Neubildung besteht aus zweierlei Arten von Zellen:

a) kleinen polygonalen einkernigen Zellen, deren Protoplasma hell, wenig gefärbt erscheint und viel Glykogen enthält (sie entsprechen der sogenannten Langhansschen Schicht),

b) größeren, vielkernigen, riesenzellenähnlichen Bildungen von sehr verschiedener Form und Größe. Das Protoplasma färbt sich intensiv, kann Fettkörner enthalten (sie entsprechen dem Syncytium).

Die Diagnose ergibt sich aus

1. der histologischen Zusammensetzung, vor allem der Anwesenheit der syncytialen Elemente;
2. dem Eindringen der Geschwulstmasse in andere Gewebe (z. B. Uterusmuskulatur) und Gefäße;
3. dem Nachweis metastatischer Knoten.

Cholesteatom (Perlgeschwulst, Margaritom, Epidermoid).

Perlgeschwülste haben den Bau einer Perle; epitheliale (epidermoidale) Zellen sind zu Blättern (Lamellen) vereinigt, die Blätter (Lamellen) sind konzentrisch geschichtet. Die Epithelien können verhornen und fettig degenerieren; wenn sie verhornen und keinen Kern mehr haben, ist die Neubildung aus stark lichtbrechenden Blättern zusammengesetzt. Das häufig vorhandene Cholesterin hat der Neubildung den Namen gegeben.

Um die Bedeutung der Perlgeschwulst im einzelnen Falle zu übersehen, ist es nötig, ihre Beziehung zur Umgebung genau festzustellen; nur so läßt sich vielleicht etwas über ihre Entstehung sagen.

Myxom.

Myxom ist eine Neubildung, welche aus Schleimgewebe besteht. Schleimgewebe hat spindelförmige und sternförmige Zellen, welche mit ihren Ausläufern in Verbindung stehen, und eine schleimhaltige Interzellularsubstanz, außerdem Gefäße. Die Zellformen und der Schleimgehalt ergeben eine leichte Diagnose. Im gehärteten Präparat ist die Interzellularsubstanz wolkig, fädig, von sehr auffallender Beschaffenheit; im frischen Präparat kann direkt auf Schleim untersucht werden. Nur wenn Schleim nachgewiesen wird, darf ein Myxom angenommen werden. Stark ödematöses Bindegewebe, welches keinen Schleim enthält, kann morphologisch dem Schleimgewebe etwas ähneln. Daher werden oft z. B. Nasenpolypen mit lockerem, ödematösem Bindegewebe als myxomatöse Polypen bezeichnet; eigentlich müßten sie ödematöse Fibrome heißen. Das Myxom ist häufig nicht rein vorhanden, sondern mit andern Neubildungen (Sarkom, Gliom, Chondrom, Lipom) kombiniert.

Gliom.

Das Gliom zeigt den Bau der Neuroglia; in einen dichten Faserfilz sind Zellen eingelagert, deren Verhältnis zu den Fasern eine verschiedene sein kann. Die Zellen können ohne besondere Beziehung zu den Fasern sein, oder die Fasern sind Ausläufer der Zellen, mit diesen also zusammenhängend. Die Größe und Form der Zellen und ihr Verhältnis zu den Fasern ist stets zu prüfen; der Gehalt an Blutgefäßen kann sehr bedeutend sein. Je mehr Zellen vorhanden sind, je dichter sie liegen, desto mehr kann die Faserbildung zurücktreten, das ist nicht mehr ein Gliom, sondern ein Gliosarkom, oder wenn nichts mehr an Neuroglia erinnert, überhaupt ein Sarkom.

Ein großmaschiges Fasernetz und gallertiger Zustand der Grundsubstanz führen vom Gliom allmählich zum Myxom.

Einzelne Gliome enthalten Psammomkörper.

Fibrom.

Das Fibrom besteht aus Bindegewebe. Gleichwie Bindegewebe selbst Verschiedenheiten zeigt, so sind auch die Fibrome

nicht einander gleich. Bindegewebe kann sehr locker sein, die Faserbündel sind durch reichliche homogene Interzellularsubstanz getrennt (weiches Fibrom, Fibroma molluscum). In andern Fibromen liegen die Faserbündel sehr dicht, verfilzt (hartes Fibrom). Da die Faserbündel in den Fibromen in sehr wechselnder Richtung ziehen, gestaltet sich das mikroskopische Bild dementsprechend; Fasern sowohl wie Kerne werden durch den Schnitt in sehr verschiedener Richtung zerlegt.

Wenn man den Kerngehalt eines Fibroms beurteilen will, nehme man nicht allein ruhendes definitives Bindegewebe zum Vorbild, man muß auch junges, wachsendes Bindegewebe zum Vergleich heranziehen (vgl. Granulation). Es gibt also zellarme und zellreiche Fibrome; letztere zeigen oft einen beträchtlichen Gehalt an rundlichen und spindelförmigen Kernen, ohne daß deshalb etwas anderes als ein Fibrom vorzuliegen braucht.

Natürlich gibt es auch Übergänge vom Fibrom zum Sarkom.

Über die Form der Kerne des Fibroms und ihre Unterscheidung von denen des Myoms und des Spindelzellensarkoms wurde schon gesprochen. Das Fibrom ist im allgemeinen gefäßarm.

Eine auffallende Erscheinung tritt ein, wenn sich das Fibrom zwischen Kanälen entwickelt und allmählich in diese hinein vordringt. Zuerst erhebt sich eine Prominenz von der Wand des Kanals in das Innere hinein (intrakanalikuläres Fibrom), schließlich wird der Hohlraum beinahe völlig durch das Fibrom ausgefüllt.

Bindegewebe kann hyalin degenerieren.

Da im Bindegewebe vielfach Saftspalten vorhanden sind, ergibt sich eine Beziehung des Fibroms zu den Endotheliomen und Lymphangiomen.

Neurom.

Neurome enthalten nervöses Gewebe, Ganglienzellen oder Nervenfasern oder beides. Die Erkennung der Ganglienzellen ist durch ihre Größe und Form und ihren Inhalt gesichert. Die aus Nervenfasern bestehenden Neurome zeigen eine Durchflechtung der Faserbündel in verschiedener Richtung und gleichen in dieser Beziehung den Fibromen, Myomen, Spindelzellensarkomen. Auch hier ist die Schnittrichtung von großem Einfluß auf das mikroskopische Bild. Es kann sich um marklose und markhaltige Nervenfasern handeln; die Erkennung, namentlich markhaltiger Nervenfasern, im frischen Zupfpräparat ist sehr

leicht; man versäume daher nie von einem diesbezüglichen Tumor ein solches Präparat anzufertigen. Im gehärteten Präparate muß der Nachweis der Nervenfasern durch die entsprechende Färbung geführt werden. Oft werden gemischte Formen, vor allem Neurofibrome, gefunden; die Unterscheidung der bindegewebigen und der nervösen Fasern ist nicht immer leicht.

Myom.

Das Myom, dessen wesentlicher Bestandteil Muskulatur ist, kann glatte oder quergestreifte Muskulatur enthalten; außerdem ist immer bindegewebiges Stroma und Gefäße vorhanden. Wie Muskulatur in ihren verschiedenen Schnittrichtungen aussieht, kann häufig z. B. am Herzen, am Magendarmkanal beobachtet werden; ein ähnliches Aussehen bieten Schnitte durch Myome, deren Muskelbündel eine sehr wechselnde Richtung besitzen.

Die Unterscheidung der Kerne der glatten Muskulatur von den Kernen des Bindegewebes und der Spindelzellensarkome wurde bereits erläutert und ist außerordentlich wichtig.

Die in den Myomen vorkommenden degenerativen Prozesse bedürfen einer besonderen Besprechung nicht.

Lipom.

Das Lipom ist eine Neubildung aus Fettgewebe und bietet der Erkennung keine Schwierigkeit.

Chondrome, Osteome.

Die Chondrome sind, mit Ausnahme des Osteoidchondroms, Neubildungen aus Knorpel. Knorpel ist in seiner Erscheinung durchaus charakteristisch, seine Zellen haben Kapseln; wo diese Kapsel fehlt, da ist auch kein Knorpel. Die Interzellularsubstanz kann verschiedene Beschaffenheit besitzen, teils ist sie mehr homogen, hyalin, teils mehr faserig; der Zustand der Interzellularsubstanz kann in derselben Geschwulst an verschiedenen Stellen ein ungleicher sein.

Fettige Degeneration, Verkalkung werden oft angetroffen. Übergang der Interzellularsubstanz in Schleim und der Zellen in spindelförmige Gestalt führt zum Myxom; starke Zellvermehrung, Verschwinden der Kapseln und der harten (knorpeligen) Interzellularsubstanz ergibt ein Sarkom.

Osteoid ist ein weiches, kalkloses Gewebe, von knochenähnlichem Bau, es bildet das Osteoidchondrom.

Die Ekchondrose des Clivus Blumenbachii soll vom Knorpel der Synchondrosis sphenobasilaris oder von Resten der Chorda dorsalis herrühren (daher auch der Name Chordom).

Osteome sind Knochengewebe und nach den später für das Knochensystem zu gebenden Gesichtspunkten zu betrachten. Vor allem ist immer zuerst festzustellen, ob nur Verkalkung oder wirklich Knochengewebe (Knochenkörperchen, kalkführende Interzellularsubstanz) vorliegt.

Odontome gehen aus Pulpa und Dentingewebe hervor.

Angiome.

Angiome bestehen aus Gefäßen, aus Blutgefäßen (Haemangiome) oder aus Lymphgefäßen (Lymphangiome). Entweder sind einzelne, teils quer, teils längs, teils schief geschnittene oft sehr weite Gefäße vorhanden (einfache Angiome, Teleangiektasie), oder es liegt ein cavernöses Gewebe (Angioma cavernosum, Cavernom) vor. In letzterem Falle gleicht das Gewebe einem Schwamm, man sieht im Schnitt zahlreiche Räume, welche mit Blut gefüllt und durch schmälere oder breitere Balken von einander getrennt sind. Natürlich entspricht diesem Aussehen des Schnittes ein anderes körperliches Verhalten der Neubildung. In Wahrheit stehen viele jener Räume miteinander in Verbindung wie die Räume eines Schwammes; auch bei diesem würde ein einzelner Schnitt leicht eine falsche Vorstellung der ganzen Einrichtung erwecken können.

Bei jeder Gefäßgeschwulst untersuche man den Bau der Wand der Räume, ihre Auskleidung und ihren Inhalt; man betrachte auch die Umgebung der Räume.

Jede Gefäßgeschwulst setzt eine Gefäßneubildung voraus, und oft genug sind noch Zeichen dieser sichtbar. Daß dabei Endothelwucherungen stattfinden, ist nach dem früher Gesagten leicht verständlich und häufig zu sehen. In solchen Fällen kann die Grenze zwischen Angiom und Endotheliom schwer zu ziehen sein.

In gehärteten Präparaten können vorhandene Gefäßlumina zusammengefallen und leer sein und sind dann weniger leicht zu erkennen.

Mischgeschwülste, Dermoide, Teratome, Zysten etc.

Für alle diese Neubildungen gilt es als erste Aufgabe, die vorhandenen Gewebe festzustellen. Die genaue histologische Untersuchung ergibt Teile der Haut, Haare, Zähne, Knochen, Knorpel, Nerven u. a. m.; auch werden häufig eingelagerte Drüsenschläuche gefunden. Für die mikroskopische Betrachtung gelten die allgemeinen Regeln zur Unterscheidung der einzelnen Gewebe.

Die Untersuchung von Zysten kann über ihre Entstehung Aufschluß geben; sowohl die Wand (vor allem die Beschaffenheit des Epithels) als auch der Inhalt sind zu prüfen. Man kann die Entwicklung von Zysten aus Drüsen (z. B. Colitis cystica) nachweisen; die Zysten der Nieren können aus Harnkanälchen hervorgehen. Dermoidzysten besitzen eine Wand, welche der äußeren Haut gleicht. Der Inhalt der Zysten kann wäßrig, albuminös, schleimig oder colloid sein; in Atheromen und Dermoidzysten wird Fett, Epithel und Cholesterin gefunden.

C. Allgemeine histologische Diagnostik der einzelnen Organe und Gewebe.

Die mikroskopische Untersuchung krankhaft veränderter Teile muß immer, wenn möglich, an erster Stelle die Lokalisation der Krankheit ermitteln. Dazu dient die Betrachtung der besondern Einrichtungen der Organe, welche systematisch durchgesehen werden müssen; in vielen Fällen sind sie ganz offenbar der Sitz der Erkrankung. Nur wenn eine stärkere Zerstörung der präexistierenden Teile stattgefunden hat, kann die Beurteilung schwieriger werden.

Die frische Untersuchung gestattet nicht immer in gleich scharfer Weise wie gehärtete und gefärbte Präparate eine Erkennung des Sitzes einer Affektion.

Die Besprechung der Organe und Gewebe, welche im folgenden gegeben wird, knüpft also an die besonderen Einrichtungen an und soll eine Anleitung zur Verwertung mikroskopischer Befunde darstellen, enthält also keineswegs alles, was vorkommen kann. Gegenüber der in den beiden vorhergehenden Teilen erläuterten allgemeinen Übersicht werden hier die besonderen Eigentümlichkeiten der einzelnen Organe hervortreten.

Jedes Organ, welches zur Untersuchung gelangt, ist in allen seinen Teilen anzusehen; gar oft zeigen sich mikroskopisch Veränderungen, welche makroskopisch nicht erkennbar waren; oder der schon makroskopisch festgestellte krankhafte Prozeß hat einen auffallenden mikroskopischen Charakter; vielleicht ist er auch weiter vorgeschritten, als die makroskopische Besichtigung erwarten ließ. Mancher kleine Knoten, welcher bei makroskopischer Betrachtung eine sichere Diagnose nicht stellen ließ, bleibt nach mikroskopischer Untersuchung in seiner Natur nicht mehr zweifelhaft.

Oft gelingt es, durch die mikroskopische Prüfung den Ausgangspunkt einer Erkrankung festzustellen.

Die Beziehungen von Gefäßkrankheiten zu einzelnen Teilen der Organe sind nur auf mikroskopischem Wege klarzustellen. Reste älterer Blutungen werden sehr häufig nur mikroskopisch wahrgenommen.

Die Betrachtung der Hohlorgane, von Blutgefäßen u. a. erfolgt am besten in der Reihenfolge, daß erst die Wand, später der Inhalt untersucht wird und schließlich die Beziehungen beider erforscht werden.

Es empfiehlt sich, die mikroskopische Untersuchung der Organe möglichst bald nach Beendigung der Sektion vorzunehmen, um so noch das Verhalten der frischen Organe mit den mikroskopischen Ergebnissen vergleichen zu können. Wenn erst lange Zeit nach der Sektion verstrichen ist, dürfte die Erinnerung keine so lebendige mehr sein.

Eigentlich muß systematisch von jedem Organ ein Stück zur mikroskopischen Untersuchung entnommen werden; aus äußeren Gründen wird diese Vorschrift nicht immer befolgt werden.

Zur Würdigung der vorgefundenen Organveränderungen muß immer berücksichtigt werden, ob dieselben imstande gewesen sein können, die Funktion des Organs zu stören oder ganz aufzuheben.

I. Zirkulationstraktus.

Herz.

Schnitte durch die Herzmuskulatur können die einzelnen Fasern quer, schief oder längs treffen, Längsschnitte zeigen das Verhalten der Querstreifung und pathologische Einlagerungen sehr deutlich, Querschnitte lassen den Zustand des Interstitialgewebes und die Form der Muskelfasern erkennen. Im allgemeinen sind Längsschnitte vorzuziehen; zur Herstellung solcher benutzt man am besten die Papillarmuskel und die Trabekel; ein Längsschnitt durch einen Papillarmuskel des linken Ventrikels gewährt immer eine vorzügliche vorläufige Übersicht.

Da die einzelnen Muskelfasern zylindrische Gebilde sind, so erscheinen sie auf Querschnitten annähernd rundlich, auf Schiefschnitten länglich-rundlich, auf Längschnitten als länglich mit parallel verlaufendem Rande. Zupfpräparate zeigen einzelne

Stücke von Muskelfasern und lassen sehr leicht pathologische Einlagerungen nachweisen.

Die frische Untersuchung der Muskelfasern belehrt über den Zustand der Querstreifung, über Einlagerung pathologischer Substanzen von körniger Form, über die Anwesenheit der sogenannten Fragmentatio myocardii. Auch kann man in frischen Schnitten gar nicht selten interstitielle Wucherung und Fetteinlagerung zuerst wahrnehmen. Man suche stets zuerst nach der Querstreifung, dieselbe ist im gesunden Zustande ohne weiteres zu sehen. Ihr Fehlen beweist immer die Existenz eines zerstörenden, degenerativen Zustandes; man unterscheide immer, ob sie nur durch Körner verdeckt oder wirklich verschwunden ist. Verlust der Querstreifung erfolgt vor allem bei fettiger Degeneration, dagegen nicht durch Pigmenteinlagerung; durch Essigsäurezusatz verschwindet die Querstreifung, der Kern wird besser sichtbar und erweist sich als länglich-eiförmig, in der Mitte der Muskelfasern gelegen. Von der Querstreifung wohl zu trennen ist das Auftreten einzelner stark lichtbrechender, quer verlaufender Linien, der sogenannten Kittlinien, welche die Grenze der Zellterritorien darstellen. Sie sind besonders häufig bei brauner Atrophie deutlich ausgeprägt.

Die in den Muskelfasern eingelagerten Körner sind verschiedener Natur, teils albuminöser, teils fettiger, teils pigmentöser Natur; auch Kalk kommt vor. Die Fettkörner, intramuskulär gelegen, sind häufig sehr klein, bisweilen auch etwas größer, rundlich, stark lichtbrechend; ihre Anordnung ist verschieden, bald regellos, bald in Reihen gestellt. Albuminöse Körnchen sind in der Regel fein, geben den Fasern ein Aussehen, wie wenn sie bestäubt wären. Essigsäurezusatz löst die albuminösen Körnchen auf, Fett bleibt erhalten.

Pigment ist gewöhnlich gelbbraun, körnig. Die Körner sind schollig, eckig und liegen meist zu Haufen an den beiden Polen des Kernes. Geringfügige Anhäufung von Pigment ist ohne Bedeutung, wichtig sind stärkere Grade dieses Zustandes (braune Atrophie).

Kalk bildet stark lichtbrechende, meist größere Schollen, namentlich in den Spitzen der Papillarmuskeln.

Die Fragmentatio myocardii ist eine agonale Erscheinung und nicht Todesursache; sie besteht in queren Frakturen der Muskelfasern. Während sonst auf einem Längsschnitt die Muskelfasern ununterbrochen durch das Gesichtsfeld ziehen, ist das Verhalten bei Fragmentation ein anderes. Man sieht viele

kürzere und längere Bruchstücke, die Bruchlinien sind zackig, eckig, unregelmäßig, so daß es leicht ist, fragmentierte Stellen von Schiefschnitten zu unterscheiden. Der Bruch durchsetzt die Muskelfasern an sehr verschiedenen Orten, gar nicht selten in der Gegend des Kerns. Am stärksten ist die Fragmentation immer im linken Ventrikel und dort in den Papillarmuskeln. Sie kommt selbständig vor, sie kann mit andern Zuständen kombiniert sein.

Zwischen den Muskelfasern findet sich nur spärliches Bindegewebe.

Die mikroskopische Untersuchung des subserösen Fettes ergibt auffallende Unterschiede. Es kann völlig normalem Fettgewebe gleichen, Atrophie bedingt starke Veränderung. Die Fettropfen sind klein, spärlich, oft gefärbt, zwischen ihnen befindet sich ein, z. T. ödematöses Bindegewebe.

Die gefärbten Präparate lassen sämtliche krankhaften Veränderungen genau beurteilen. Vermehrung und Wucherung des Interstitialgewebes, stärkere intermuskuläre Fettgewebsentwicklung, Eiterherde, syphilitische und tuberkulöse Prozesse, Bakterien, Nekrosen (Infarkte), Geschwulstbildungen werden an ihren schon besprochenen Merkmalen erkannt. Man achte besonders immer auf das Verhalten der Muskelfasern in der Umgebung krankhafter Herde, man entdeckt nicht nur degenerative Zustände der Muskelfasern, auch bisweilen solche regenerativer Art. In der Umgebung schwieliger (fibröser, interstitieller) Herde zeigen oft die Muskelkerne eine auffallende Erscheinung, sie sind größer, wie hypertrophisch, und intensiv gefärbt.

Wieweit Hypertrophie und Atrophie im mikroskopischen Präparat erkannt werden können, steht dahin; einfache Betrachtung genügt dazu nicht, Messung ergibt nicht sichere Resultate, weil die Breite (Dicke) der Muskelfasern keine absolut konstante ist und für eine solche Messung also eine sichere Basis nicht ohne weiteres geboten werden kann.

Die Untersuchung des Pericards wird sehr häufig durch besondere Färbungen (z. B. Elasticafärbung) sehr erleichtert. Die Tuberkulose, die fibrinöse Exsudation und nachfolgende Organisation bis zur Bildung bindegewebiger Verwachsung ergeben sehr deutliche Bilder.

Die krankhaften Veränderungen der Klappen sind immer auf Bakterien zu untersuchen; die stärkste Anhäufung solcher findet sich bei maligner Endocarditis. In den Fällen der

Endocarditis ist die Klappe selbst zu betrachten (Wucherung, Gefäßneubildung, Leukozytenansammlung, Nekrose); man halte daran fest, daß Klappen eigentlich gefäßlos sind. Die vorhandenen Auflagerungen sind auf ihre Bestandteile (Fibrin, Bakterien usw.) zu prüfen.

Zuletzt sei hier noch der Thromben gedacht, welche sowohl im Herzen als auch in andern Teilen des Blutgefäßsystems vorkommen, sie seien hier kurz besprochen und von den postmortalen Gerinnungen, Coagula, abgegrenzt.

Der Thrombus zeigt eine besondere Anordnung der Schichtung und der Struktur (oft ein korallenstockähnliches Gefüge); er enthält rote Blutkörperchen, Leukozyten, Fibrin und Blutplättchen; letztere stellen sich gewöhnlich als eine feinkörnige Masse dar; die genannten Bestandteile vereinigen sich in größerer Menge zu besonderen Lagen, Schichten. Der geschichtete Bau, der große Reichtum an Leukozyten ergibt den Unterschied gegen das Coagulum. Jedenfalls ist immer der Inhalt der Gefäße daraufhin zu prüfen, ob eine intravitale oder postmortale Entstehung zugrunde liegt. Die Beurteilung des Verhältnisses des Thrombus zur Gefäßwand wird durch die Elasticafärbung sehr einfach und leicht. Der Thrombus erfährt Organisation von der Wand aus, aus dieser entwickelt sich Bindegewebe in den Thrombus hinein, er wird allmählich völlig in Bindegewebe umgewandelt. Ein ganz frischer Thrombus ist frei von Organisation, Bindegewebe, Gefäßen; ältere Thromben sind mehr oder weniger organisiert. So gelingt es, mikroskopisch das Alter des Thrombus zu beurteilen. Thromben können Pigment enthalten, auch können Bakterien vorhanden sein.

Die Untersuchung der Kranzarterien wird bei den Arterien besprochen.

Arterien.

Zur frischen Untersuchung kann von der Intima der Aorta ein dünnes Stück abgezogen werden, es zeigt die Anwesenheit von Fett, Kalk, welche leicht unterschieden werden können. Sehr häufig besteht hier eine fettige Degeneration der sternförmigen Intimazellen, welche sich als völlig mit Fett gefüllt erweisen; man sieht dann nur eine sternförmige Anhäufung von Fettropfen, ohne viel vom Kern oder Zellkörper erkennen zu können. Durch die Art des Schnittes können auch einzelne Fortsätze jener sternförmigen Zellen abgeschnitten sein und als kürzere oder längere spitze Objekte sichtbar sein.

Die genaue Untersuchung der Arterien geschieht am besten an Schnitten, welche quer zur Längsachse verlaufen; wenn möglich, entnimmt man einen ganzen Querschnitt, also einen kleinen Ring. Längsschnitte ergeben nicht immer eine gute Übersicht über das Verhalten der Wandschichten zueinander und die Lokalisation der einzelnen Erkrankungen. Man untersucht entweder isolierte Arterien (Gehirnarterien, Kranzarterien, Aorta) oder man trifft die Arterien vielfach in Organschnitten an und kann auch dort ihr Verhalten und namentlich ihre Beziehung zu veränderten Organteilen erkennen (Arteriosklerose und Schrumpfniere).

Die Beurteilung des Durchschnitts wird sehr wesentlich durch eine besondere Färbung der Elastica erleichtert, weil dann die einzelnen Wandschichten ohne Mühe von einander abzugrenzen sind und die Feststellung des Ortes einer Veränderung schnell gelingt. Gerade die Beteiligung der einzelnen Häute an den verschiedenen Krankheiten (Syphilis, Sklerose und Atherom) ist von großer Bedeutung. Auch ermöglicht die Elasticafärbung sehr oft überhaupt den Nachweis, daß dort früher ein Gefäß gewesen ist, welches jetzt vielleicht oblitteriert ist (wie es z. B. an den Ästen der Lungenarterie innerhalb tuberkulöser Lungencavernen oft gesehen werden kann).

Verschiedene degenerative Prozesse in den einzelnen Wandschichten (Hyalin, Amyloid, Kalk, Fett), Gewebsvermehrung, Geschwürsbildung (Atherom), syphilitische und tuberkulöse Erkrankungen, Entwicklung von Bindegewebe innerhalb des Lumens (meist als Organisation eines vorhandenen Thrombus), Veränderungen des elastischen Gewebes bedürfen keiner weiteren Besprechung, immer ist die Lokalisation und die Art des pathologischen Zustandes festzustellen.

Venen.

Die frische Untersuchung der Venen findet seltene Anwendung. Nur an gehärteten und gefärbten Präparaten kann der Inhalt und die Wand und die Beziehungen beider zu einander festgestellt werden. Auch hier kann Elasticafärbung häufig zur Klärung der Verhältnisse beitragen. Man achte auf den Zustand der die Vene umgebenden Gewebe. Die oft in den Venen vorhandenen Thromben geben Gelegenheit, den Bau dieser und ihre Wirkung auf die Venenwand zu untersuchen, man forscht nach Organisation und Gefäßneubildung innerhalb des Thrombus. Entwicklung von Bindegewebe aus der Intima in

das Lumen hinein kann auch ohne Thrombose stattfinden (Phlebitis productiva).

In Fällen septischer Erkrankung (Thrombophlebitis) enthält der Thrombus und die Venenwand viel Bakterien.

Die infektiöse Phlebitis ist durch Ödem, Leukozytenansammlung, Veränderung der Endothelien der Lymphspalten (der Wand), Nekrose gekennzeichnet.

Die Untersuchung der Varicen gibt Anlaß, den Zustand ihrer Wand anzusehen.

Wenn Tuberkulose die Venenwand durchdringt, können Tuberkel der Intima entstehen. Sie prominieren in das Lumen hinein, indem sie sich entweder mit breiter Basis oder mehr pilzförmig erheben.

Kapillaren.

Die Untersuchung der Kapillaren kann nicht von der der Organe getrennt werden. Man kann die im Gewebe vorhandenen Kapillaren der frischen Untersuchung unterwerfen; ihre dünne Beschaffenheit ermöglicht es, vieles zu sehen. Die Durchsichtigkeit der Wand gestattet die Betrachtung des Innern.

Die Emigration der Leukozyten wird direkt beobachtet; auch der Austritt roter Blutkörperchen kann gesehen werden (kapillare Blutungen).

Unter pathologischen Bedingungen kann sowohl die Wand als auch der Inhalt abnorme Beschaffenheit zeigen.

Die Zellen der Wand (Endothelien) lassen Einlagerung von Fett oder Pigment erkennen (Gehirnkapillaren), welches nicht gleichmäßig, sondern in kleinen Haufen auftritt. Auch Verkalkung der Kapillarwand kommt vor und wird bisweilen in sehr ausgedehnter Weise an den Kapillaren angetroffen.

Hyalin und Amyloid ergeben die charakteristischen Zeichen.

Kapillaren können Blut oder Lymphe enthalten, oft werden sie ganz leer angetroffen. Je stärker die Füllung der Kapillaren mit Blut, desto größer ist der Blutgehalt des Gewebes.

Abnormer Inhalt der Kapillaren wird häufig gefunden. Bei Fettembolie wird Fett innerhalb der Kapillaren festgestellt; dasselbe ist nicht immer in Form kleiner runder Tropfen vorhanden, es kann auch dem Gefäßlumen entsprechende längere wurstförmige Gebilde ausmachen, diese Form wird in der Lunge gefunden.

Bakterien und andere Parasiten (z. B. Malaria u. a.) werden oft in Kapillargefäßen wahrgenommen.

Parenchymzellen des Körpers (z. B. Leberzellen) können innerhalb der Kapillaren liegen, Veranlassung dazu bietet ein Einbruch an irgend einer Stelle.

Das Eindringen von Geschwulstzellen in Kapillargefäße und ihr Nachweis innerhalb dieser ist häufig. Bei Leberkrebs gelingt es ohne Mühe, die Anwesenheit der Krebszellen in Kapillaren festzustellen.

Wenn irgend ein Raum als Kapillargefäß angesprochen werden soll, ist es nötig, die endotheliale Auskleidung desselben zu erweisen. Oft dringt Krebs durch die Muskularis der Magenwand hindurch, und es gilt, zu ermitteln, ob er in neugebildeten Räumen oder in Lymphbahnen gewachsen ist. Dann muß die Entscheidung der Frage in der oben angegebenen Weise versucht werden. Nur ist noch zu bemerken, daß, sobald sich Krebs in mit Endothel ausgekleideten Räumen entwickelt, auch Veränderungen der Endothelien (Vergrößerung etc.) auftreten und die Unterscheidung der Endothelien von Krebszellen erschweren können.

Blut.

Die Untersuchung des Blutes hat vielerlei Dinge zu berücksichtigen (Menge, spezif. Gewicht, Hämoglobingehalt usw.); hier soll nur der Histologie gedacht werden. Die bezügliche Nomenklatur wurde bereits früher erläutert.

Die zahlenmäßige Feststellung der roten und farblosen Zellen gibt eine sichere Grundlage zur Beurteilung.

Es gibt keine dauernde Veränderung des Mengenverhältnisses der roten und farblosen Blutzellen, ohne daß nicht auch histologische Abweichungen vorhanden wären, daher gestattet bei den Blutkrankheiten gewöhnlich das histologische Präparat die sofortige Erkennung.

An die Untersuchung des Blutes muß immer die der *blutbildenden Organe* (Milz, Lymphdrüsen, Thymus, Knochenmark) angeschlossen werden. Auch ist das Verhalten der Leber, des Magen-Darmkanals, des Herzens, der Nieren, der Augen festzustellen.

An den Elementen des Blutes muß außer der Zählung die Größe und Form angesehen werden, ferner ist der Kern, der Inhalt (Körnungen) und die Art der Färbung zu berücksichtigen.

Eine auffallend geringe Menge farbloser Zellen wird als Leukopenie bezeichnet; transitorische sekundäre Vermeh-

rung der farblosen Zellen ist Leukozytose; dauernde progressive Zunahme der farblosen Zellen heißt Leukämie.

Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen ist Anämie; bei der perniciösen Anämie treten auffallende Formen der roten Blutkörperchen auf.

Bei der Chlorose ist der Hämoglobingehalt der einzelnen roten Blutkörperchen vermindert.

Auch die genaueste mikroskopische Untersuchung des Blutes und der Gefäßwandung bei einzelnen Zuständen hämorrhagischer Diathese (Hämophilie, Purpura etc.) ergibt keine Aufklärung über die Ursache der Erscheinung.

Das Blut kann verschiedene Parasiten enthalten: Bakterien (Milzbrand, Streptococcen, Tuberkelbazillen u. a.), Protozoen können nachgewiesen werden. Pigment, Kohle, Kristallbildungen (besonders im leukämischen Blute) kommen vor.

Geschwulstzellen und Parenchymzellen können im Blute bemerkt werden.

Lymphe.

Lymphe findet sich in Gefäßen, Spalten und perivaskulären Lymphscheiden. Gerade letztere können z. B. im Gehirn oft pathologische Dinge enthalten, Körnchenzellen, Pigment können in der Lymphscheide vorgefunden werden. Der durch Tätowierung dem Körper einverleibte Farbstoff bewegt sich innerhalb der Lymphe zu den nächstgelegenen Lymphdrüsen und wird in der Lymphe gesehen. Lymphe führt oft Bakterien (z. B. bei Erysipel). Der Lymphe können rote Blutkörperchen beigemischt sein, wenn an einer Stelle Resorption einer Blutung durch die Lymphgefäße statt hat.

Daß Lymphe mit Geschwulstzellen verunreinigt sein kann, ist leicht zu erweisen. Ein vorzügliches Beispiel dieser Art ist der Krebs der Lymphgefäße der Lunge. Diese sind auf dem Durchschnitt anstatt mit Lymphe mit Krebszellen fast völlig erfüllt. Solche Krebszellen enthaltenden Lymphgefäße sind oft viel leichter als die normalen zu sehen und gestatten so einen Einblick in die Verteilung der Lymphbahnen innerhalb der Lunge.

Lymphgefäße.

Die Untersuchung der Lymphgefäße bezieht sich auf den Inhalt und die Wand und deren Umgebung. Über den abnormen Inhalt der Lymphgefäße ist bei der Lymphe schon gesprochen worden; hier ist hinzuzufügen, daß Lymphthromben bei Lymphangitis vorkommen. Die Wand der Lymphgefäße kann

in mannigfacher Weise erkrankt sein. Die Verdickungen der Lymphgefäße auf serösen Häuten (Pleura, Leberkapsel) lassen erkennen, daß die Wand und ihre Umgebung verändert ist, das Lumen ist zuerst noch deutlich erhalten. Bei der akuten Lymphangitis tritt Leukozytenansammlung, Ödem, Veränderung der Lymphgefäßendothelien auf.

Die tuberkulöse Erkrankung der Lymphgefäße wird sehr häufig in der Lunge und im Mesenterium angetroffen; manche Tuberkulose der Lunge ist eigentlich zum Teil Tuberkulose der Lymphgefäße. Die Tuberkulose der Lymphgefäße betrifft entweder mehr die Umgebung oder die Wand selbst und das Innere und ergibt die charakteristischen histologischen Zeichen. Der tuberkulöse Prozeß kann von außen nach innen durchbrechen. Dieses Ereignis wird bisweilen, wenn es sich um den Duct. thoracicus handelt, die Veranlassung zu allgemeiner Miliartuberkulose.

Über das von den Lymphgefäßen ausgehende Endotheliom und das Lymphangiom ist bereits gesprochen worden.

Lymphdrüsen.

Lymphdrüsen enthalten außer Lymphbahnen (Lymphsinus) Anhäufungen lymphatischen Gewebes (Follikel, Markstränge). In allen Fällen ist festzustellen, ob dieser normale Zustand erhalten, noch erkennbar ist; bei vielen Affektionen wird er undeutlich oder völlig zerstört. Durch einzelne Vorgänge werden die Lymphsinus besonders deutlich und leicht sichtbar; wenn an irgend einer Stelle eine Blutung und im Anschluß daran Resorption von Blut durch Lymphgefäße stattfindet, füllen sich die Lymphsinus mit Blut und sehen wie injiziert aus. Auch der sogenannte desquamative Katarrh der Lymphsinus, eine Wucherung der Endothelien der Sinus, läßt die Sinus sehr deutlich erkennen.

Bakterien, Pigment, Farbstoffkörnchen, Kohle können in den Lymphdrüsen gefunden werden. Vermehrung der lymphatischen Elemente, Bindegewebsproduktion, eitrige Prozesse, Tuberkulose, Syphilis, Amyloid kommen vor und sind nach den allgemeinen Grundsätzen zu beurteilen.

Wenn Geschwulstzellen in die Lymphdrüsen gelangen, sind sie zuerst schwer aufzufinden, weil sie in der großen Menge der Lymphozyten verschwinden; Geschwulstzellen sind größer, ihr Kern ist größer und gewöhnlich blasser gefärbt als der der Lymphzellen. Vorgeschrittene Geschwulstentwicklung ist ohne Mühe zu erkennen.

Die Lymphome sind bereits besprochen worden.

Wieweit Durchspülbarkeit, Injizierbarkeit der innerhalb der Lymphdrüsen befindlichen Lymphbahnen diagnostisch verwertbar ist, steht dahin.

Die ursprünglich aus epithelialen Elementen bestehende Thymus wird allmählich fast völlig durch lymphatisches Gewebe ersetzt; nur einzelne konzentrisch geschichtete, oft verkalkte Epithelreste (sog. Hassallsche Körper) bleiben erhalten, sie ähneln Krebsperlen.

Schilddrüse.

Die Schilddrüse besitzt follikulären, drüsenähnlichen Bau, in den früher mit Zellen erfüllten Hohlräumen entwickelt sich später das Colloid. Die Follikel haben eine verschiedene Form, sind teils rundlich, teils länglich. Zwischen den Follikeln befindet sich gefäßhaltiges Bindegewebe. Die Menge der vorhandenen Follikel, ihre Größe und Form, die Zellen, ihr Inhalt, die Zahl und Entwicklung der Gefäße sind zu untersuchen.

Colloid, Amyloid, Kalk wird leicht erkannt; Entzündung, Eiterung, Tuberkulose, maligne Neubildungen ergeben die entsprechenden Befunde.

Nebenniere.

Die Hypernephrome wurden bereits besprochen.

Tuberkulose und Syphilis liefern charakteristische Ergebnisse. Gewöhnlich sind an einzelnen Stellen noch Reste des Nebennierengewebes erhalten; man suche also danach.

II. Respirationstraktus.

Lunge.

Einzelne Affektionen der Lungen werden sehr leicht bei frischer Untersuchung erkannt, z. B. Fettembolie, Stauung, fibrinöse Pneumonie.

Die Betrachtung der Lungengefäße ergibt abnormen Inhalt (Fett, Bakterien), sie können erweitert sein (chronische Stauung) und ragen dann knopfförmig in die Alveolen hinein.

Stets sind die Alveolen aufzusuchen, sie bilden die Grundlage für die Beurteilung der Lokalisation krankhafter Prozesse. Sie haben meist eine rundliche oder länglich-rundliche Form, ihr Epithel ist nicht immer erhalten.

Die in der Norm leeren (lufthaltigen) Alveolen erleiden vielfache Änderungen ihres Inhaltes; bei der Pneumonie finden sich verschieden beschaffene Exsudate in wechselnder Ausdehnung, indem bald alle Alveolen eines Schnittes, bald nur eine gruppenweise Füllung angetroffen wird. Im allgemeinen enthalten die Exsudate Leukozyten, Epithelien, rote Blutkörperchen, Fibrin, wäßrig-albuminöse Flüssigkeit, je nachdem die eine oder die andere dieser Massen mehr hervortritt, ist der betreffende Zustand zu beurteilen. Sehr häufig finden sich Bakterien, die Erreger der Krankheit, ebenfalls im Alveolarinhalt.

Der hämorrhagische Infarkt bewirkt eine Nekrose des Lungengewebes, Durchsetzung mit Leukozyten, Erfüllung des Gewebes und der Alveolen mit Blut. Das Lungenödem zeigt nicht nur in den Alveolen, sondern auch im Lungengewebe selbst Ödemflüssigkeit.

Wenn es Schwierigkeit bereiten sollte, die Alveolen zu übersehen, kann die Elasticafärbung helfen; bei dem Reichtum der Lunge an elastischen Elementen ist sie sehr geeignet, das Gerüst der Lunge stärker hervortreten zu lassen. Bei der Untersuchung des Emphysems (Schwund des elastischen Gewebes) ist die Elasticafärbung unentbehrlich. Aber auch für andere Fälle muß sie herangezogen werden. Gerade bei der Tuberkulose ist oft die Lokalisation der Prozesse schwer zu beurteilen, auch hier kann häufig durch Elasticafärbung eine Aufklärung versucht werden.

Besonders mühevoll wird die Untersuchung, wenn Prozesse vorhanden sind, welche die Alveolen zerstören, so daß der wichtige Anhaltspunkt des Alveolargerüstes verloren geht. Chronische interstitielle Pneumonie, Tuberkulose, Geschwulstbildungen können sich so verhalten. Bisweilen kann man feststellen, daß innerhalb des Alveolarraums Bindegewebe produziert wird und so allmählich die Alveolen ausgefüllt werden (Carnificatio), dies kann, ohne daß irgend ein Prozeß vorausgegangen ist, erfolgen; es kann aber auch als Organisation an eine Pneumonie sich anschließen und stellt dann denselben Vorgang dar, wie er bei der Organisation einer fibrinösen Pericarditis vorkommt. Auch interalveolar kann Produktion von Bindegewebe auftreten und schließlich die Alveolen vernichten.

Eitrige, tuberkulöse, syphilitische Prozesse werden nach ihren bekannten Merkmalen nachgewiesen; viel wichtiger und schwerer als die Erkennung der Prozesse selbst ist ihre Lokalisation. Wenn die Zerstörung bei Tuberkulose nicht zu

weit vorgeschritten, ist es möglich, zu unterscheiden, ob die Erkrankung im interalveolaren Gewebe, intraalveolar, an den Lymphgefäßen der Lunge, an den Bronchien lokalisiert ist. Jedenfalls versuche man stets, in dieser Richtung eine Aufklärung zu gewinnen.

Die in der Lunge vorhandene Kohle ist gewöhnlich sofort zu erkennen, andere Fremdkörper ähnlicher Art (Staub verschiedener Sorte) ist nicht immer gleich leicht zu rekognoszieren.

Bakterien verschiedener Art und Parasiten werden oft nachgewiesen. Geschwülste werden nach den allgemeinen Regeln beurteilt.

Häufig sind innerhalb der Lunge lymphatische Knötchen (kleine Bronchialdrüsen) vorhanden.

Die Pleura gleicht in ihrem Verhalten völlig dem Pericard.

Höhlenbildungen der Lunge verlangen eine genaue Untersuchung ihrer Wand vor allem deshalb, weil es gelingen kann, etwas über die Entstehung der Höhlen zu ermitteln.

Luftwege.

Die feineren Luftwege sind innerhalb der Lunge aufzusuchen, die größeren werden isoliert geschnitten. Der Inhalt der Luftwege kann verschiedenartig sein; vor allem enthält er stets viel abgelöstes Epithel (Flimmerepithel), Leukozyten, Schleim, auch Bakterien, Asthmakrystalle u. a. m.

Die Untersuchung der Wand wird oft dadurch erleichtert, daß der vorhandene Knorpel eine schnelle Orientierung ermöglicht. Die Betrachtung der Schleimhaut muß das Epithel, seine Schichtung, die Größe und Form der Zellen, die Drüsen, dss subepitheliale Gewebe (Ödem, Rundzellenanhäufung, Blutfülle usw.) durchsehen. Akute und chronische Entzündung, Ektasieen üben einen großen Einfluß auf den Zustand der Schleimhaut aus; auch die Muskularis kann dabei Veränderungen erleiden.

Die Untersuchung tuberkulöser, diphtherischer, syphilitischer Prozesse kann die charakteristischen histologischen Befunde liefern.

Beginnendes Carcinom des Kehlkopfes ergibt für die mikroskopische Untersuchung dann Schwierigkeit, wenn das dem Lebenden entnommene Material zu oberflächlich herausgeschnitten worden ist.

Die Papillome des Kehlkopfes, die Polypen der Nase wurden schon früher erwähnt.

III. Digestionstraktus.

Magen.

Die Betrachtung des frischen Magens kann nur eine oberflächliche Untersuchung der Drüsen ermöglichen, indem albuminöse oder fettige Degeneration der Drüsen oder Pigmenteinlagerung in der Schleimhaut (meist interglandular), auch Kalk nachgewiesen wird.

Schnitte durch die Magenwand gestatten eine Übersicht der einzelnen Schichten und sind nach diesen stets durchzusehen. Am wichtigsten ist das Verhalten der Schleimhaut.

Die genaue Betrachtung und Beurteilung der Magenschleimhaut muß immer zur Voraussetzung haben, daß alle Teile des Magens, Fundus, kleine Curvatur, Pylorus zur Untersuchung kommen; eine Stelle allein würde zur Diagnose nicht ausreichen. Auch muß man, wenn möglich, stets wissen, von welchem Ort das betreffende Stück stammt, da zwischen den verschiedenen Regionen des Magens Unterschiede bestehen.

Man berüeksichtige stets etwa eingetretene Malacie und ihre Einwirkung auf die Zellen.

An den Zellen der Drüsen werden vor allem zwei Formen leicht erkannt, die Hauptzellen, schmal, zylindrisch, mit basal gelegenem Kern, die Belegzellen, rundliche oder rundlich-ovale Zellen mit rundlichem Kern. Das Protoplasma der ersteren färbt sich mit Eosin wenig, das der letzteren stark.

Das interglanduläre Gewebe des Magens ist reich an Rundzellen, meist einkerniger Art, oft finden sich losinophile Zellen. Es ist sehr schwierig, sicher eine Vermehrung des interstitiellen Gewebes festzustellen; man merke sich, wieviel Zellreihen in der Norm zwischen den Drüsen angetroffen werden und beachte, daß im Magen häufig basal zwischen den Drüsen lymphatische Follikel vorkommen; diese dürfen also nicht im Sinne einer interstitiellen Proliferation gedeutet werden.

Die Pylorusgegend unterscheidet sich von dem übrigen Magen insofern, als sie keine Belegzellen, ein breiteres interstitielles Gewebe, tiefere Magengrübchen, etwas verzweigte Drüsen und oft Follikel besitzt. Das Fehlen von Belegzellen hätte also nur Bedeutung, wenn es sich z. B. um die Fundusgegend handelte.

Magendrüsen, welche einfache zylindrische Gestalt besitzen, werden durch den Schnitt einfach entweder längs oder schief oder quer geschnitten; wenn aber eine Drüse sehr geschlängelt

verläuft, kann sie mehrfach getroffen und zerlegt werden. Sobald neben zahlreichen Längsschnitten auch viele anders geschnittene Lumina sichtbar werden, besteht ein nicht gerader Verlauf der Drüsen. Derartiges kommt durch chronische Gastritis zustande.

In der Schleimhaut finden sich oft rundliche, hyaline Körper, sie kommen sowohl in Polypen, als auch bei anderen Zuständen vor.

Das interglandular nachzuweisende Pigment ist in der Regel körnig, schwarz und gibt Eisenreaktion; es weist auf frühere Blutungen und chronische Entzündung hin.

Eine sehr auffallende Veränderung erleidet die Magenschleimhaut durch perniciöse Anämie; kein anderer Zustand bewirkt in gleicher Weise eine derartige Atrophie. Die Schleimhaut wird auf ein Minimum reduziert, nur vereinzelte Drüsenteile sind noch sichtbar, zwischen ihnen befindet sich ein mäßig zellreiches Bindegewebe.

Beim Katarrh des Magens werden in den Drüsen Mitosen und Becherzellen gefunden.

Jede Gastritis erfordert eine Prüfung der Drüsen und des Interstitialgewebes; polypöse Exkreszenzen der Magenschleimhaut verdanken ihre Entstehung den Drüsen und dem Interstitialgewebe, oder einem von beiden, die vorzunehmende mikroskopische Untersuchung der Polypen ergibt die nötige Auskunft. Sehr häufig sind die in Polypen enthaltenen Drüsen verändert (zystisch etc.).

Eitrige Infiltration der Schleimhaut ist leicht zu erkennen. Ödem des submucösen Gewebes wird öfter gesehen.

Die mikroskopische Untersuchung der hämorrhagischen Erosion ergibt Nekrose und hämorrhagische Infiltration der oberflächlichsten Schleimhautschicht, auch kann bereits ein Substanzverlust und Granulationsbildung der nächsten Umgebung vorhanden sein. Die mikroskopische Betrachtung eines Ulcus ventriculi zeigt das Verhalten der einzelnen Schichten der Magenwand im Gebiet des Geschwürs; vor allem ist die Ausdehnung der Bindegewebsneubildung ersichtlich. Wenn im Geschwürsgrund eine geborstene Arterie vorhanden ist, empfiehlt sich eine Untersuchung derselben. Auch ist der Geschwürsrand auf beginnende Krebsentwicklung zu durchforschen.

Der Krebs des Magens bietet gewöhnlich leicht zu deutende Bilder. Schnitte durch die erkrankte Wand zeigen nicht nur krebsige Struktur, sondern belehren über das Fortschreiten der

Geschwulstbildung. Man findet Krebs in der Submucosa und vor allem in der Muscularis; die Serosa ist gleichfalls krebsig erkrankt. Die mikroskopischen Präparate geben erst eine Vorstellung davon, wie weit bereits die Krankheit sich erstreckt. Die Ausbreitung des Krebses in der Muscularis erfolgt in länglich vielfach anastomosierenden Zügen und legt ohne weiteres die Vermutung nahe, daß es sich dabei um Wachstum des Krebses in präexistierenden Räumen, Lymphbahnen handelt. Es gibt sehr zellreiche Krebse und zellarme, scirrhöse Formen, auch Gallertkrebse werden häufig angetroffen. Nicht selten liegt Adenocarcinom vor. Die an der Innenfläche des Magens gelegenen Teile des Krebses im Bereich geschwüriger Stellen sind oft nekrotisch, in ihrer Struktur undeutlich.

Außer dem Krebs werden auch andere Geschwülste bisweilen im Magen gefunden; es gibt Fibromyome der Muscularis, Lipome der Submucosa.

Geätzte Stellen ergeben die Erscheinung der Nekrose; wenn das Ätzmittel zugleich ein sogenanntes Fixierungsmittel ist, wie z. B. das Sublimat, können trotz der Nekrose wohlerhaltene Kerne in dem toten Gewebe vorhanden sein. Es geschieht bei der Einwirkung des Sublimats auf die Magenschleimhaut genau dasselbe, als wenn sonst irgend ein frisches Gewebe in Sublimat fixiert wird. Daß Nekrose vorliegt, wird aus dem Verhalten des umgebenden Gewebes erkannt.

Tuberkulöse und syphilitische Prozesse werden sehr selten im Magen angetroffen.

Der Inhalt des Magens kann sehr mannigfaltiger Natur sein. Blut, Schleim, Speiseteile, Hefe, Sarcina ventriculi, Bakterien u. v. a. werden gefunden und sind nach den allgemeinen Regeln festzustellen.

Im Gebiet des Mundes, des Rachens, der Speiseröhre geschieht die Untersuchung der Wand unter besonderer Berücksichtigung der vorhandenen Schichten; diphtherische, tuberkulöse, syphilitische, carcinomatöse Prozesse ergeben die bekannten histologischen Bilder. Soor, Aktinomykose sind leicht nachzuweisen. Zunge und Tonsillen sind besonders zu untersuchen. Stärkere Desquamation des Epithels kann mit Pigmentbildung einhergehen (fuliginöser Zungenbelag).

Die Erkrankungen der Zähne, kariöse, eitrige Zustände, Geschwulstbildungen, Zysten ergeben charakteristische histologische Befunde.

Darm.

Für die Untersuchung des Darms ist es von Bedeutung, welcher Abschnitt betrachtet wird, denn, wie bekannt, sind Jejunum, Ileum, Colon nicht von gleicher Struktur. Stets ist auf die Schichten der Darmwand zu achten und unter ihrer Benutzung die Lokalisation krankhafter Prozesse festzustellen. Bei höherem Grad der Zerstörung ist meist noch in der Muscularis ein gewisser Anhaltspunkt gegeben. Die besonderen Einrichtungen der Darmschleimhaut sind Falten, Zotten, Follikel, Drüsen. Außerdem enthält die Schleimhaut überall, nicht bloß an der Stelle der Follikel, lymphatisches Gewebe; es ist daher oft schwer zu bestimmen, ob eine Anhäufung lymphatischer Zellen ein pathologisches Produkt darstellt. Im allgemeinen halte man daran fest, daß zwischen den Drüsen nur eine schmale Zone lymphatischen Gewebes sich befindet.

Verschiedene Affektionen sind leicht durch frische Untersuchung festzustellen. Man sieht im frischen Präparat einzelne Zotten, man erkennt pathologischen Inhalt (Fett, Pigment, Amyloid). Das in den Zotten vorhandene Pigment ist in der Regel körnig, schwarz; Fett in den Zotten wird während der Verdauung angetroffen. Das Zottenepithel ist in der Regel in frischen Präparaten nur zum geringen Teil erhalten.

Die Untersuchung des Darminhalts ergibt außer Speisemassen, Epithelien, Schleim, Eiter, Blut, Protozoen, Bakterien (auch pathogene, z. B. Cholera, Milzbrand, Typhus, Tuberkulose), Parasiteneier. Da diese bei den einzelnen Parasiten sehr charakteristische Größe, Form und Inhalt haben, so kann aus ihnen auf die betreffenden Parasiten geschlossen werden. Die Feststellung eitriger, blutiger, schleimiger Beimischung zum Darminhalt hat große Bedeutung, jedoch ist häufig der Fundort nicht die Quelle der Entstehung, weil die Peristaltik diese Masse verschoben haben kann.

Einzelne Prozesse, z. B. die Diphtherie, beschränken sich mehr auf die Schleimhaut, andere, z. B. die Tuberkulose, greifen tiefer. Bei letzterer sind nicht nur die Schleimhaut, sondern auch die anderen Wandschichten oft bis zur Serosa erkrankt; die histologischen Veränderungen entsprechen dem früher Besprochenen, Tuberkelbazillen können reichlich vorhanden sein.

Die typhöse Neubildung, deren histologische Erscheinung schon früher erläutert wurde, trifft hauptsächlich die Schleimhaut, kann sich jedoch auch in die tieferen Schichten hinein-

erstrecken; Typhusbazillen werden nachgewiesen. Die Nekrose liegt gewöhnlich an der inneren Oberfläche der Schwellung und betrifft in der Regel nur einen kleinen Teil der Neubildung.

Diphtherie wird sowohl im Dünndarm als auch im Dickdarm angetroffen; bei der Ruhr erfolgt außer dem diphtherischen Prozeß Zerstörung bisweilen fast der ganzen Schleimhaut, so daß das mikroskopische Bild nur spärliche Reste der Schleimhaut erkennen läßt.

Die syphilitischen Zustände des Darms, vor allem des Dickdarms, sind keineswegs im histologischen Bilde stets so scharf ausgeprägt, daß ihre Diagnose mit Sicherheit gestellt werden kann.

Die leukämische Infiltration ist durch die Persistenz ihrer Elemente, den Mangel regressiver Veränderungen gekennzeichnet.

Was die Darmgefäße betrifft, so ist oft eine auffallende Füllung der Blutgefäße festzustellen, sowohl bei Herzleiden als auch in Fällen lokaler Störung, z. B. bei einem eingeklemmten Darmstück. An einem solchen ist nicht nur starke Hyperämie leicht zu sehen, sondern man erkennt auch im Falle anschließender beginnender Entzündung Randstellung der farblosen Zellen des Blutes und starke Anhäufung derselben in der Umgebung der Blutgefäße.

An den Darmdrüsen wird Zystenbildung, Auftreten von Becherzellen, Degeneration oder Untergang beobachtet.

Die Veränderungen des Proc. vermiformis sind denen der übrigen Darmwand analog.

Die Geschwulstbildungen des Darms sind, soweit sie sekundärer Natur sind, verschiedenartig. Primäre maligne Tumoren werden besonders im Colon angetroffen und sind adenocarcinomatöser oder adenomatöser Struktur. Man sieht in den mikroskopischen Präparaten sehr deutlich die maligne Natur der Neubildung, sie beschränkt sich nicht auf die Schleimhaut, sondern dringt in die tieferen Schichten, durchwächst die Muscularis. Auch kann man leicht die normalen Drüsen des Dickdarms mit den adenomatösen Schläuchen vergleichen und erkennt den großen Unterschied beider: Die Drüsen tubulös, regelmäßig nebeneinander angeordnet, die adenomatösen Bildungen sehr unregelmäßig gelagert und gestaltet.

Polypen des Darms sind auf ihre Zusammensetzung zu untersuchen, sie enthalten oft viele Drüsen.

Leber.

Die frische Untersuchung der Leber läßt mancherlei pathologische Zustände erkennen. Ein Abstrichpräparat von der Schnittfläche ergibt zahlreiche Leberzellen, welche in einem solchen Präparate isoliert liegen und genau angesehen werden können. Sie sind in der Regel polygonal von wechselnder Größe, im atrophischen Zustand kleiner. Ihr Kern ist sehr deutlich rundlich, das Protoplasma ist körnig und enthält häufig Einlagerung von Fett, Pigment, Glykogen. Das Fett kann in Form einzelner kleiner Tropfen vorhanden sein, oder es finden sich größere und kleinere Tropfen vor, welche oft die Zelle ganz ausfüllen. Für die Beurteilung des Fettes in der Zelle ist es wichtig zu entscheiden, wie sich der Kern verhält; Untergang des Kernes, Nekrose der Zelle, läßt den Vorgang als einen degenerativen ansprechen, das findet bei der akuten gelben Atrophie statt, während in den übrigen Fällen in der Regel der Kern erhalten ist. Was das Pigment betrifft, so ist zu beachten, daß in der Leber auch Kohle und Silber vorkommen kann; Pigment kann diffus oder körnig sein und eine verschiedene Farbe besitzen: hellgelb, gelbgrün, gelbbraun, schwärzlich. Das ikterische Pigment ist durch eine gelbgrüne oder gelbrote Farbe gekennzeichnet. Pigment ist auf Eisengehalt zu untersuchen.

Die albuminöse Degeneration der Leberzellen ist allein im frischen Präparat zu erkennen. Die in der Norm mäßig reichliche albuminöse Körnung der Leberzellen wird hierbei zu einer ganz dichten, der Kern wird völlig verdeckt. Zusatz von Essigsäure löst diese albuminösen Körnchen auf und kann den Kern hervortreten lassen.

Außer den Leberzellen können auch andere Objekte durch die frische Untersuchung nachgewiesen werden. Wenn sich auf der Schnittfläche oder Oberfläche einer akuten gelben Atrophie ein grauweißer Belag bildet, erweist sich derselbe im Abstrichpräparat als Leucin und Tyrosin. So werden beim Echinococcus die Haken und Teile der Membran aufgefunden.

Ein frisches Schnittpräparat (Doppelmesserschnitt) gestattet den Nachweis verschiedener krankhafter Zustände (Tuberkel, Bindegewebsproduktion, leukämische Infiltration, chronische Stauung, Amyloid u. a.); jedoch ist es nicht möglich, in allen diesen Fällen aus dem frischen Präparat die feinere Struktur der Neubildung zu ermitteln.

In allen durch die Lebersubstanz gelegten Schnitten bedarf es der Untersuchung der Acini, der Gefäße, des Bindegewebes. Man erinnere sich, daß die Acini vielfach ohne Abgrenzungen aneinander stoßen; nur dort, wo größere Gefäße liegen, bewirken sie eine Trennung der Acini voneinander, außerdem gibt die Vena centralis die Lage des Zentrums der Acini an. Man versuche in jedem Falle über die Acini Klarheit zu gewinnen, man ermittele, in welcher Richtung sie durchschnitten sind. Auf dem Querschnitt des Acinus sind die Leberzellen radiär zur V. centralis angeordnet, auch dieser Hinweis wird manchmal mit Vorteil zu benutzen sein.

Eine genauere Übersicht über die Acini ist sehr wichtig, einzelne Affektionen haben eine besonders auffallende Lokalisation (Zentrum, Peripherie der Acini), andere zerstören die acinöse Zeichnung fast völlig (Amyloid, vorgeschrittene Stauung).

Man beachte vor allem das Verhältnis der Leberzellen zu den Blutkapillaren. Im normalen Zustand sind letztere ziemlich schmal überall zwischen den Leberzellen gelegen. Diese Erscheinung wird durch pathologische Bedingungen erheblich verändert. Vor allem ist es die chronische Stauung vom Herzen her, welche bemerkenswerte Bilder liefert. Infolge chronischer Stauung werden die Gefäße erweitert, so werden infolge eines Herzleidens V. cava inf., V. hepaticae, V. centralis und schließlich die in letztere einmündenden Leberkapillaren erweitert. Diese Ektasie der Kapillaren geschieht auf Kosten der Leberzellen, welche dabei atrophisch werden. So findet man zunächst im Zentrum der Acini erweiterte Kapillaren und atrophische Leberzellen, also weite Bluträume und schmale Balken von Lebersubstanz. Dieser Zustand ist infolge der langen Dauer des Leidens ein progressiver und dehnt sich immer mehr bis gegen die Peripherie des Acinus aus, erreicht schließlich den Rand des Acinus. Da nun das Gleiche in den benachbarten Acini stattfindet, so stoßen schließlich die Bezirke mit dilatierten Blutgefäßen und atrophischen Leberzellen aneinander und gehen ohne Grenzen ineinander über. Das gibt Bilder, deren Deutung Schwierigkeiten bereiten kann.

Das Amyloid lagert sich auf die Außenwand der Kapillaren, d. h. zwischen Kapillarwand und Leberzellen ein; letztere werden allmählich atrophisch, verschwinden schließlich ganz. Die zunehmende Amyloidsubstanz durchsetzt große Teile des Acinus, nur Reste von Leberzellen sind noch vorhanden; die Beurteilung einzelner Stellen im Präparat kann schwer werden.

Atrophie der Leberzellen wird nicht nur bei Stauung, bei Amyloid, sondern auch in der Umgebung anderer krankhafter Bildungen, Abszesse, Geschwülste beobachtet. Hierbei werden die Leberzellen gleichfalls dünn, offenbar durch den einwirkenden Druck, zum Schwund gebracht.

Bei beginnender Cirrhose, bei Abszeßbildung, Tuberkeleruption, leukämischer Infiltration, ist wenn möglich, die Lokalisation zu ermitteln.

Pathologische Neubildungen, Bindegewebsproduktion, Tuberkulose, Gummiknoten, Krebs unterscheiden sich in der Regel sehr deutlich von dem umgebenden Lebergewebe.

Neubildung von Bindegewebe darf besonders im Beginn des Prozesses nicht aus der absoluten Menge des vorhandenen Bindegewebes erschlossen werden; der Beweis wird vielmehr durch den Nachweis der Gewebsproduktion (Rundzellenanhäufung, Fibroblasten) erbracht.

Da bei Bindegewebsproduktion, Tuberkulose, Leukämie, Syphilis Ansammlungen von Rundzellen vorkommen, ist hier immer eine sehr vorsichtige Prüfung der einschlägigen Differenzen vorzunehmen. Ob Fibroblasten und Neubildung faseriger Substanz, ob epithelioide Zellen und Riesenzellen vorhanden usf., gibt den Ausschlag. Die Entscheidung ist deshalb nicht immer leicht, weil Kombinationen z. B. der Tuberkulose und Cirrhose vorkommen.

Eitrige Prozesse, Abszeßbildung ist in der Regel leicht zu erkennen und ohne Mühe von den andern oben genannten Zuständen abzugrenzen. Die Bakterien des Eiters, des Rotzes, Amöben, Aktinomyces werden in den krankhaften Herden der Leber nachgewiesen.

Die Gallengänge werden innerhalb der Schnitte oft getroffen, sei es, daß sie längs verlaufen, sei es, daß ein Querschnitt vorliegt. Sie können nicht bloß der Sitz krankhafter Prozesse, z. B. Tuberkulose, sein, sie können auch selbst stark vermehrt angetroffen werden (Lebercirrhose, akute gelbe Atrophie); es ist klar, daß in einzelnen Fällen eine erhebliche Neubildung von Gallengängen erfolgt. Bei Ikterus werden in den Gallenkapillaren wurstförmige Konkretionen gefunden.

Die Leber ist oft der Sitz von Geschwulstbildung. Dabei ist nicht nur die Geschwulst selbst, sondern auch ihr Verhalten zur Umgebung zu beachten. Man gewinnt dadurch manche Aufschlüsse über die Art des Wachstums, besonders maligner Tumoren. Immer wachsen diese aus sich heraus weiter, Leber-

zellen werden nicht zu Tumorzellen, bleiben vielmehr sehr deutlich von diesen geschieden und gehen allmählich atrophisch zugrunde. Man kann das Wachstum des Krebses in die Leberkapillaren hinein verfolgen und wahrnehmen, daß die Ausdehnung der Geschwulst im mikroskopischen Präparat viel weiter geht, als die makroskopische Betrachtung vermuten läßt. Der Krebs der Leber zeigt eine mehr knotige oder eine mehr infiltrierende Form.

Sehr häufig werden in der Leber kleinere oder größere Cavernome gefunden, welche den früher besprochenen Bau zeigen. Sie können veröden und zeigen dann zunehmende Bindegewebsbildung.

Da es in der Leber mancherlei Parasiten geben kann, ist immer an diese zu denken (Echinococcus, Distomen, Pentastomen Coccidien etc.).

Wenn nötig, müssen die größeren Gallenwege einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen werden. Auch die Gallenblase muß oft untersucht werden. Schnitte senkrecht zu ihrer Innenfläche zeigen das Verhalten der Wandschichten. Da manche von der Gallenblase ausgehende Tumoren eine wenig auffallende makroskopische Erscheinung bieten, muß durch mikroskopische Betrachtung entschieden werden, ob nur eine chronische produktive Entzündung oder ein Krebs vorliegt. Auch der Inhalt der Gallenblase und der Gallenwege kann geprüft werden (z. B. Eiter, Bakterien).

Eine besondere Untersuchung der Leberkapsel kann in einzelnen Fällen angezeigt erscheinen.

Pankreas.

Das Pankreas hat den Bau einer acinösen Drüse; drüsige Teile, eingestreutes Bindegewebe und Gefäße sind diejenigen Teile, deren Betrachtung zu erfolgen hat. Nur sei hier noch auf eine Besonderheit hingewiesen. Innerhalb der Drüsensubstanz, jedoch wohl von ihr getrennt, liegen meist rundliche Gebilde etwa von der Größe eines Glomerulus, die sogenannten (Langerhansschen) Inseln. Die Zellen, aus welchen sich die Inseln zusammensetzen, zeigen ein helleres, weniger gekörntes Protoplasma als die übrigen Zellen. Die Inseln sind in jedem Falle zu untersuchen; ob ihnen eine besondere Bedeutung beim Diabetes mellitus zukommt, ist zweifelhaft. Die Zahl der Inseln ist bereits in der Norm wechselnd.

Die frische Untersuchung eines Abstrichpräparates gibt

Aufschluß über den Zustand der Zellen, über ihre Größe, Form und die Körnung ihres Inhaltes. Auch hier kommt albuminöse und fettige Degeneration zur Beobachtung.

Schnitte geben Aufschluß über die Verteilung der Drüsensubstanz und des interstitiellen Bindegewebes, letzteres kann sehr stark vermehrt gesehen werden. Hier ist ebenso wie an andern Stellen nicht nur die absolute Menge des vorhandenen Bindegewebes zu beachten, sondern auch besonders zu untersuchen, ob dasselbe Wucherungsprozesse erkennen läßt. Die im Bindegewebe liegenden Gefäße, namentlich die Arterien, müssen gleichfalls genau betrachtet werden.

Die amyloide Erkrankung, Pigmentierung bedürfen keiner weiteren Besprechung. Der Krebs des Pankreas ist in den histologischen Präparaten in der Regel ohne Mühe zu bemerken.

Sehr häufig ist das Pankreas nicht nur von viel Fettgewebe umgeben, sondern auch durchwachsen, so daß in mikroskopischen Schnitten eine bedeutende Menge von Fettgewebe zwischen dem Drüsengewebe zu sehen ist. An sich ist dieses Verhalten noch nicht krankhaft; nur sobald gleichzeitig Schwund des Drüsengewebes oder eine andere Erkrankung vorhanden ist, dürfte jenem Zustande einige Bedeutung zukommen.

Die sogenannte Nekrose des Pankreas und des Fettgewebes ergibt das Zeichen des Unterganges der Fettzellen, der Zersetzung ihres Inhalts (Auftreten von Fettsäurenadeln), der Nekrose und der Verkalkung; die Drüsensubstanz wird gleichfalls nekrotisch. Außerdem können die Erscheinungen der Entzündung der Umgebung auftreten.

Die Untersuchung der Speicheldrüsen, vor allem der Parotis, geschieht in gleicher Weise wie die des Pankreas. Stets wird systematisch Drüsensubstanz, Interstitialgewebe, Gefäße untersucht. In der Parotis werden häufig Geschwülste angetroffen, welche auf eine kongenitale Anlage zurückzuweisen scheinen (Endotheliome, Knorpelgeschwülste u. a. m.).

Die Angina Ludovici, welche ihren Ausgangspunkt von der Gl. submaxillaris nehmen soll, stellt sich anatomisch als eine Phlegmona colli profunda dar.

Milz.

Ein Abstrich der Milzschnittfläche gibt Aufschluß über die Menge des vorhandenen Blutes, der farblosen Zellen, des Pigments (auch Kohle). Ein solches Abstrichpräparat enthält immer

sehr verschiedene Formen farbloser, runder Zellen, teils Lymphozyten, teils Leukozyten, teils auch etwas größere, runde, einkernige Zellen mit einem einfachen, deutlichen, rundlichen Kern, den ein breiter Protoplasmasaum umgibt (mononucleäre Leukozyten, Pulpazellen). Diese Zellen haben den Hauptanteil an der Vermehrung der Pulpa (Pulpahyperplasie), welche besonders häufig bei akuten Infektionskrankheiten erfolgt; dann sind die Pulpazellen auch oft mehrkernig, enthalten Fettkörnchen und rote Blutkörperchen.

Im Abstrichpräparat sind ferner stets in großer Zahl die halbmondförmigen oder sichelförmigen Zellen, Endothelien der Milzvenen enthalten. Sie sind dünn, halbmondförmig gekrümmt, in ihrer Mitte liegt, eine Anschwellung bewirkend, der rundliche Kern. An diesen Zellen erkennt man, daß das Präparat der Milz entstammt.

Um in Schnittpräparaten die Lokalisation eines krankhaften Prozesses zu bestimmen, bedarf es einer Übersicht über die Einrichtungen des Organs. Da ist zunächst die Kapsel, welche in der Regel leicht zu finden ist. Ihre Lage, ihre faserige Struktur lassen sie schnell erkennen. Die Trabekel stellen sich als faserige Bildungen dar, welche spärliche, eingestreute, längliche (teils bindegewebige, teils muskuläre) Kerne besitzen; die Trabekel sind in jedem Schnitt in sehr wechselnder Richtung getroffen und werden daher teils längs, teils quer (rundlich-oval) gesehen; sie sind immer ohne Mühe wahrzunehmen.

Wenn man nun den Schnitt weiter durchsieht, entdeckt man zahlreiche Anhäufungen sehr dicht liegender, intensiv gefärbter kleiner, runder Kerne (Lymphozyten), welche die Follikel bilden. Diese Follikel haben eine rundliche Form, können jedoch auch länglich sein und haben an ihren äußeren Begrenzungen keine besondere Hülle. In der Mitte (nicht immer ganz exakt) verläuft eine Arterie, welche bei geeigneter Schnittführung leicht zu sehen ist. Die Follikel sind in die Adventitia der Arterie eingewebt; diese Adventitia fasert sich auf und bildet das Reticulum der Follikel, in dessen Maschen die Lymphozyten liegen.

Nachdem man nun die Kapsel, die Trabekel, die Follikel abgegrenzt hat, ist das, was noch übrig ist, die Pulpa. Diese läßt zahlreiche Blutgefäße, viel retikuläres Bindegewebe mit eingestreuten Pulpazellen und mehr oder weniger Blut erkennen. Man gewöhne sich alsbald, den Gehalt der Pulpa an Blut und an runden Zellen schon aus der schwachen Vergrößerung zu

beurteilen: man lernt dann sehr bald zellreiche (Hyperplasie) und zellarme (Atrophie), blutreiche und blutarme Pulpa unterscheiden.

Bei vorgeschrittener Leukämie sind die Follikel undeutlich.

Nachdem man so die einzelnen Einrichtungen der Milz aufgesucht hat, gelingt es ohne weiteres, bei einzelnen krankhaften Prozessen den Ort der Erkrankung zu ermitteln. Amyloid der Follikel stellt sich als eine Einlagerung im Gebiet des Reticulum des Follikels, zwischen den Lymphozyten, diese zum Schwund bringend, dar. Amyloid der Pulpa lagert sich auf die Blutgefäße von außen auf, dabei schwindet die Pulpa.

Die Tuberkulose kann an verschiedenen Stellen gefunden werden.

Bei akuten Infektionskrankheiten ist vor allem die Pulpa der Sitz der Veränderung.

Bindegewebsproduktion verdickt das retikuläre Bindegewebe und erzeugt allmählich eine mehr gleichmäßige, faserige Struktur, welche gegen die frühere zellige Beschaffenheit einen außerordentlichen Gegensatz bietet.

Geschwulstbildungen zeigen die entsprechenden mikroskopischen Kennzeichen. Wenn einzelne Geschwulstzellen in die Milz importiert werden, ist es nicht immer leicht, sie in der großen Menge der vorhandenen Zellen aufzufinden.

Hämorrhagische und anämische Infarkte besitzen die ihnen eigentümliche Beschaffenheit (vor allem Nekrose).

Bazillen (Tuberkelbazillen, Typhusbazillen u. a.), Parasiten werden in der Milz nachgewiesen.

Peritoneum.

Das Peritoneum gleicht eigentlich in seinen Erkrankungen den übrigen serösen Häuten, Pericard, Pleura. Es ist aber besonders häufig der Sitz einer fibrinös-eitrigen Entzündung und hierbei ist es möglich, das Verhalten des Exsudats zur Oberfläche des Darms zu betrachten. Das Peritonealepithel erleidet Veränderungen, wird abgelöst, geht zugrunde, der peritonitische Belag besteht aus Fibrin und Leukozyten in wechselnder Menge und enthält viele Bakterien.

Sehr häufig kommen Geschwulstbildungen des Peritoneums zur Untersuchung, namentlich Krebs. Das Eindringen der Krebszellen in das subseröse Fettgewebe kann sonderbare Bilder hervorrufen.

Gleichfalls recht oft wird die Tuberkulose des Peritoneums

gesehen. Wenn man ein Stück des großen Netzes frisch betrachtet, sind die vorhandenen zahlreichen Tuberkelknötchen leicht wahrzunehmen.

Ascites ist ebenfalls zu untersuchen; er enthält abgelöste Peritoneal-Epithelien, Leukozyten; Fett bedingt trübes Aussehen (vgl. Ascites chylosus und adiposus); Blut und Ikterus rufen entsprechende Färbungen hervor.

IV. Urogenitaltraktus.

Niere.

Die Untersuchung der Niere beschäftigt sich mit den Tubuli contorti, den Tubuli recti, den Glomeruli, dem Interstitialgewebe und den Gefäßen. Alle diese Teile müssen systematisch durchgesehen werden, weil die pathologischen Zustände eine sehr verschiedene Lokalisation besitzen können. Wo es sich um Räume irgendwelcher Art handelt (Harnkanälchen, Gefäße, Glomeruli), ist stets die Wand und der Inhalt zu untersuchen.

Frische Abstrichpräparate zeigen in der Regel Zellen der Tubuli und einzelne Glomeruli; albuminöse und fettige Degeneration der Epithelien wird so erkannt. Frische Schnitte durch die Niere gestatten die Ermittlung mancher Diagnose. Hier sei vor allem der sogenannten Konkrementinfarkte gedacht. Der Kalkinfarkt betrifft meist die Tubuli recti, welche in diesem Zustande bei schwacher Vergrößerung als schwärzliche Zylinder erscheinen. Auf Querschnitten erkennt man ohne Mühe, daß die Kalkeinlagerung wesentlich in der Tunica propria liegt und durch Salzsäure ohne weiteres aufgelöst wird. Schwieriger ist die Beurteilung von harnsauren Salzen bei der Gicht, die dichte Anhäufung nadelförmiger Kristalle läßt nicht ohne weiteres im frischen Präparat die scharfe Lokalisation ermitteln. Andererseits wieder die Harnsäureinfarkte in der Niere des Neugeborenen erweisen sich sofort als innerhalb der Harnkanälchen liegend; hier gelingt leicht die Entwicklung reiner Harnsäure aus dem harnsauren Salz. Auch das Auftreten von Pigmentmassen (z. B. Pigmentzylinder) wird gerade in den ungefärbten, frischen Präparaten oft leichter als in gefärbten gesehen.

Besonders deutlich tritt in frischen Präparaten die fettige Degeneration der Epithelien der Tubuli contorti hervor, die reichliche Anhäufung von Fettkörnchen in den Epithelzellen bewirkt für die schwache Vergrößerung ein dunkles, schwärz-

liches Aussehen, welches sich bei starker Vergrößerung in jene zahlreichen, stark lichtbrechenden Tropfen auflöst. Man erkennt sogar häufig in den frischen Präparaten die nicht seltene fettige Degeneration der Zellen des Stroma.

Im frischen Nierenschnitt kann das Amyloid sowohl ungefärbt als auch durch die Reaktion sehr deutlich sein, allerdings ist die genaueste Lokalisation nicht immer aus solchen Schnitten zu ermitteln.

Was die Glomeruli betrifft, so zerlegt sich deren systematische Untersuchung in folgende Teile. Man betrachte zuerst das kapsuläre Bindegewebe. Dasselbe ist von streifiger Struktur und zeigt im gesunden Zustande gewöhnlich etwa ca. 2—5 Streifen; 10—12 Streifen würden eine sichere Verdickung bedeuten (Glomerulonephritis capsularis). Auf das Bindegewebe folgt nach innen das Epithel (sowohl parietal, wie visceral); dieses kann mancherlei Veränderungen erfahren; es kann z. B. wuchern und in beträchtlicher Menge den Kapselraum erfüllen (Glomerulonephritis epithelialis). Schließlich kommen die Kapillarschlingen selbst, auch diese können erkranken (Glomerulonephritis capillaris), sowohl die Endothelien der Kapillarwand als auch der Inhalt dieser kapillaren Blutgefäße kann ein abnormes Verhalten aufweisen (Beimischung von Fett, Bakterien). Das Amyloid lagert sich gewöhnlich der Wand der Kapillaren von außen an. So lassen sich die krankhaften Zustände der Glomeruli ohne Mühe übersehen und einteilen. Wenn sich die Kapsel zunehmend durch Produktion von Bindegewebe verdickt, werden allmählich die Kapillaren undeutlich und schließlich verödet der Glomerulus, es bildet sich ein konzentrisch angeordneter rundlicher Körper, der außer einzelnen eingelagerten länglichen Kernen nichts weiter mehr erkennen läßt. Verkalkung und hyaline Degeneration kann an ihm auftreten.

Die Betrachtung der Harnkanälchen besichtigt zuerst die Tunica propria, dann das Epithel und schließlich den Inhalt. Letzterer ist häufig abnorm (vor allem hyaline Zylinder, Pigmentzylinder). Die Epithelien der Tubuli sind in den verschiedenen Abschnitten (Tubuli contorti, Schaltstücke, Tubuli recti, Sammelröhren etc.) nicht gleich; das ist bei jeder Untersuchung zu berücksichtigen. An den Epithelien ist die Größe und Form, der Inhalt, das Protoplasma und der Kern zu untersuchen. Häufig kommen an den Epithelien krankhafte Zustände vor. Kernschwund bedeutet Nekrose, gerade hier beobachtet man oft, wie in der sterbenden Zelle der Kern zwar im ganzen noch

erhalten ist, aber allmählich immer schwächer gefärbt wird, bis er sich schließlich gar nicht mehr färbt. Das Protoplasma kann körnig oder vakuolär erscheinen; wenn die Zelle zugrunde geht (z. B. anämischer Infarkt), kann es sich verkleinern, schollig, hyalin glänzend aussehen. Oft sieht man durcheinander und nebeneinander Tubuli mit nekrotischen Epithelien und solche mit wohlerhaltenen Zellen; gerade dann ist der Gegensatz der Färbung ein offenbarer.

Das Interstitialgewebe der Niere zeigt auf dem Schnitte zwischen je zwei Harnkanälchen etwa 2—4 Streifen: Produktion neuen Bindegewebes wird nicht nur durch Vermehrung der Streifen, also durch Verdickung gesehen, dazu gehört auch, daß Prozesse der Gewebsvermehrung (Lymphozyten, Fibroblasten) nachgewiesen werden. In manchen Nieren ist die Zunahme des Bindegewebes eine ganz gewaltige. Je mehr Bindegewebe produziert wird, desto wichtiger ist das Verhalten der Glomeruli und der Epithelien der Tubuli; letztere gehen zugrunde. So kann es sich ereignen, daß nur noch wenig Tubuli erhalten, im übrigen Granulationsgewebe und verödete Glomeruli angetroffen werden. In der normalen Niere besteht eine gewisse Verteilung der Glomeruli zwischen den Tubuli contorti; dieser Zustand wird durch den Untergang der Tubuli geändert, die Glomeruli liegen dichter als früher, die Tubuli fehlen. Man achte also stets auf das Verhältnis der Tubuli zu den Glomeruli, dichte Anhäufung einer großen Zahl von Glomeruli auf kleinem Raum, im Gegensatz dazu spärliche Tubuli, das sind Zeichen einer schweren chronischen Nephritis.

Was die Blutgefäße betrifft, so gilt für diese das bereits Gesagte. Nur ist besonders darauf zu achten, ob eine bestehende Gefäßerkrankung (Wandverdickung) eine deutliche Beziehung zu Erkrankungsherden innerhalb des Organs erkennen läßt.

Jeder Fall z. B. von Nephritis ist in der angegebenen Weise zu untersuchen. Tubuli, Glomeruli, Interstitialgewebe, Gefäße können betroffen sein; zwischen den einzelnen Fällen bestehen große Differenzen, was die Lokalisation betrifft. In dem einen Fall sind die Glomeruli weniger affiziert, dagegen hauptsächlich die Epithelien der Tubuli contorti erkrankt, in anderen Fällen ist es vielleicht umgekehrt. Wenn sich der Zustand der sogenannten Granularatrophie herausgebildet hat, ist zu untersuchen, welches Gewebe in den Körnern, welches Gewebe in den tiefer liegenden Stellen vorhanden ist.

Die Zusammensetzung von Narben und ihre Beziehung zum

Nierengewebe wird erst durch die mikroskopische Untersuchung klar; oft sind in den Narben noch Teile des Nierengewebes erhalten und sichtbar.

Durch Embolie hervorgerufene Infarkte bewirken Nekrose des betroffenen Gebiets (Glomeruli, Tubuli), Durchwanderung mit Leukozyten und Organisation. Oft verändern sich hierbei die nekrotischen Epithelien in eigentümlicher Weise, ihr Kern verschwindet, das Protoplasma wandelt sich in glänzende, schollige Massen um (Coagulationsnekrose).

Eiterherde, Rotz, Tuberkulose, Aktinomykose, Syphilis ergeben die besprochenen Veränderungen. Sie gehen in der Regel vom Interstitialgewebe aus, später wird das Parenchym beteiligt.

Bakterien, Parasiten können in den Nieren nachgewiesen werden.

Die leukämische Infiltration bedingt eine reichliche Erfüllung des Interstitialgewebes mit Rundzellen, welche weder degenerative Veränderungen zeigen noch sich zu Bindegewebe weiter entwickeln. Diese Persistenz der reichlich vorhandenen Rundzellen muß immer an Leukämie denken lassen. Die Epithelien der Tubuli können dabei degenerieren.

Was die in der Niere vorkommenden Blutungen betrifft, so werden dieselben hauptsächlich an zwei Stellen gefunden; sehr häufig erfüllt ausgetretenes Blut den Kapselraum des Glomerulus in halbmondförmiger Erscheinung, sehr oft wird auch das Extravasat in den Tubuli gefunden, sei es, daß es [illegible] aus den Blutgefäßen in Tubuli übergetreten ist, sei es, daß es aus dem Glomerulus [illegible] weiter [illegible] abwärts [illegible]. Das ausgetretene Blut [illegible] zu Zylindern von [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Harnwege.

Die tuberkulöse, eitrige, diphtherische Erkrankung des Nierenbecken und der Ureteren bedarf keiner besonderen Besprechung. Das im allgemeinen Teil Gesagte trifft völlig zu. Bakterien werden häufig nachgewiesen.

Die Untersuchung der Wand der Harnblase gestattet eine Übersicht über die vorhandenen Schichten wie ihren Zustand; eine bösartige Geschwulst dringt in große Tiefen vor.

Man prüfe an der Schleimhaut außer ihrer Dicke das Verhalten des Epithels, der Drüsen und des tieferen Gewebes. Das Epithel ist sehr häufig verändert, kann auch fehlen; das übrige Gewebe kann entzündlich affiziert sein. Die diphtherische Entzündung ergibt die bekannten Zeichen, ebenso die Tuberkulose. Bakterien werden nachgewiesen. Auch die Muscularis kann an der Entzündung teilnehmen, vor allem erkrankt das intermuskuläre Bindegewebe. Die Muscularis wird oft hypertrophisch angetroffen.

Die Geschwülste der Harnblase sind meist fibroepithelialer oder krebsiger Natur; die Grundsätze der mikroskopischen Scheidung dieser beiden Geschwulstarten wurden bereits auseinandergesetzt.

Die partiellen Erweiterungen der Harnblase, Divertikel, sind auf die Zusammensetzung ihrer Wand zu prüfen; vor allem ist es wichtig, festzustellen, welche Schichten der Harnblase erhalten sind und welche fehlen.

Unter den Erkrankungen der Urethra ist die gonorrhoische Entzündung und der Nachweis der Gonococcen von großer Bedeutung. Von den Folgezuständen ist die Narbenbildung und die durch sie bedingte Veränderung des histologischen Bildes zu beachten. Tuberkulöse, syphilitische Prozesse, Geschwulstbildungen kommen in der Urethra vor.

Prostata.

Die Prostata besteht aus Drüsengewebe und fibromuskulärer Interstitialsubstanz. Eitrige Entzündungen, Tuberkulose, Geschwulstbildungen sind nach den allgemeinen Regeln zu untersuchen.

Sehr oft enthalten die Drüsengänge konzentrisch geschichtete Körper (Corpora amylacea) von verschiedener Größe und Form. Oft werden mehrere kleine durch eine äußere gemeinschaftliche Schale zusammengehalten; dort, wo solche Körper liegen, sind die Drüsengänge erweitert. In diesen Körpern kann Pigmentbildung auftreten.

Besonders wichtig ist die Untersuchung der sogenannten Prostatahypertrophie. Denn es kommt darauf an, festzustellen, welcher Teil der Drüse, das Parenchym oder das Interstitialgewebe, die Ursache jener Vergrößerung ist. Jeder Fall dieser Art ist sorgfältig zu prüfen, weil es beide Arten der Vergrößerung gibt. In einzelnen Fällen ist das Drüsengewebe vermehrt (adenomatöse Hypertrophie), in anderen Fällen das fibromuskuläre Gewebe (fibromuskuläre Hypertrophie).

Die Gefäße der Prostata verdienen Beachtung, weil der Zustand der Arterien (Sklerose, Atherom) bisweilen in eine ätiologische Beziehung zur Prostatahypertrophie gebracht wird.

Männliche Geschlechtsorgane.

Die Erkrankungen der Tunica vaginalis propria sind denen der übrigen serösen Häute analog. Adhäsive, exsudative, tuberkulöse, syphilitische Prozesse kommen vor. Hode und Nebenhoden enthalten Kanäle und Zwischengewebe; an den Kanälen ist der Zustand der Wand und der Inhalt zu prüfen. Im Zwischengewebe finden sich die sogenannten Zwischenzellen, von epithelähnlichem Aussehen.

Da mancher Prozeß die Hodenkanälchen zerstört, ist zur genaueren Übersicht oft eine Elasticafärbung von großem Nutzen.

Die entzündlichen Prozesse (z. B. gonorrhoischer Provenienz) liefern die Zeichen der Eiterung oder der Bindegewebsproduktion, die Kanälchen sind verändert und können zerstört werden.

Die Tuberkulose ist in dem mikroskopischen Präparate nicht immer leicht von den syphilitischen Veränderungen zu trennen.

Die Syphilis erzeugt im Hoden entweder einfache Bindegewebsproduktion, so daß der spezifische Charakter absolut nicht erkennbar ist, oder gummöse Prozesse. Letztere liefern deutliche Bilder; hier sei auf das im allgemeinen Teil Gesagte verwiesen.

Die Geschwulstbildungen des Hoden und Nebenhoden sind sehr mannigfacher und seltsamer Art; hier ist in jedem Fall eine sorgfältige Analyse sämtlicher vorhandener Gewebe vorzunehmen, denn es werden hier oft Mischgeschwülste, Teratome vorgefunden, welche die verschiedensten Bestandteile (Knorpel, Knochen, Muskeln etc.) enthalten können.

Was das Sperma betrifft, so ist stets auf das Vorhandensein von Samenfäden zu achten.

Die Betrachtung der Samenblasen geschieht wie die anderer Kanäle, die Wand und der Inhalt sind zu untersuchen. Das Epithel kann Pigment enthalten.

Die Tuberkulose liefert sehr deutliche histologische Bilder.

Die am Penis vorkommenden Geschwulstbildungen, syphilitische Affektionen u. a. bedürfen keiner besonderen Besprechung. Die Corpora cavernosa werden wie Gefäße überhaupt behandelt, die Wand und der Inhalt werden untersucht.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Uterus.

Die mikroskopische Untersuchung unterscheidet die Schleimhaut, die fibromuskuläre Schicht und die Serosa. Die Drüsen der Schleimhaut ragen bisweilen ein wenig in die fibromuskuläre Schicht hinein; das interstitielle Gewebe der Schleimhaut hat lymphatischen Charakter.

Die Entzündungen des Endometrium sind sehr verschiedenartig und sind vielleicht denen der Magen- oder Darmschleimhaut ähnlich. Immer ist das Verhalten der Drüsen und des Interstitialgewebes zu prüfen, beide Teile können in wechselndem Grade vermehrt und verändert sein. Polypöse Exkreszenzen sind auf ihre histologische Struktur anzusehen und dementsprechend zu beurteilen. Tuberkulose, Diphtherie ergeben die besprochenen Zeichen. Bakterienfunde sind wichtig. Die Erosion der Portio zeigt eine stark entzündete Schleimhaut mit einschichtigem Zylinderepithel.

Die fibromuskuläre Schicht des Uterus kann Vermehrung des Bindegewebes oder eitrige Infiltration erfahren.

Die Untersuchung des Parametriums gleicht der des Fettgewebes; sehr wichtig ist die Betrachtung der Venen, welche sich dort befinden (Thrombophlebitis).

Die Geschwülste des Uterus sind genau nach den früher gegebenen Regeln zu beurteilen (Adenom, Carzinom, Fibrom, Myom, Sarkom etc.); die Unterscheidung von einfach hyperplastischen oder entzündlichen Prozessen wurde bereits besprochen. Adenomatöse Bildungen können erst dann als maligne angesprochen werden, wenn sie in die tiefere Schicht der Muskulatur eindringen.

Die Tatsache der Existenz adenomatöser Schläuche innerhalb der Myome bietet der genetischen Erklärung bisweilen Schwierigkeiten.

Sichere Zeichen der Gravidität stellen im mikroskopischen Präparat aus dem Uterus entfernter Massen dar:

a) die Chorionzotten, zottige Bildungen sehr charakteristischer Art,

b) Deciduazellen, große, polygonale plattenepithelartige Zellen, welche dem interglandulären Gewebe des Endometrium entstammen.

Die mikroskopische Untersuchung der Eihäute und der Placenta geschieht nach den allgemeinen Regeln. Bei puerperaler Infektion sind Bakterien nachzuweisen.

Tube.

Querschnitte zeigen das Verhalten der einzelnen Wandschichten; vor allem die gefäßreiche Schleimhaut mit Flimmerepithel und die Muscularis.

Entzündungen der Schleimhaut bewirken die bekannten Veränderungen, exsudative, adhäsive Prozesse kommen vor.

Tuberkulose bietet sehr charakteristische Bilder.

Besonders sei darauf hingewiesen, daß in der Tube Gravidität eintreten, also z. B. Chorionzotten gefunden werden können.

Ovarien.

In den Ovarien ist stets auf das Verhalten der Follikel und des Stromas zu achten. Wenn ein Follikel geborsten ist und sein Ei entleert hat, füllt er sich zunächst mit geronnenem Blut, er gleicht dann einer durch frisch geronnenes Blut verklebten Rißwunde. Alsbald treten die bereits geschilderten Vorgänge der Wundheilung ein, welche schließlich zur Bildung einer Narbe führen. Die intensiv gelbe Färbung der peripherischen Schicht (Corpus luteum) wird durch fettige Degeneration bedingt.

Die entzündlichen Prozesse können Degeneration der Follikelzellen, Produktion von Bindegewebe, eitrige Infiltration hervorrufen.

Die Geschwulste der Ovarien sind häufig Adenokystome, aber auch andere Geschwülste (Carzinom, Sarkom) kommen vor. Hier gibt es oft auch sehr sonderbare Neubildungen (Dermoide, Teratome), deren genaueste Analyse vorgenommen werden muß, in diesen Geschwülsten werden allerlei Gewebe (Knorpel, Knochen, Zähne, Haut, Nervengewebe u. a.) angetroffen.

Vagina.

Man untersuche das Epithel, das gewöhnlich lymphatische Follikel enthaltende Bindegewebe, die Drüsen und die Gefäße.

Entzündliche Prozesse, Diphtherie, Tuberkulose, Syphilis kommen vor. Geschwülste und Zysten sind nach den gegebenen Regeln zu prüfen.

Mamma.

Drüsensubstanz und interstitielles Gewebe, vor allem Fettgewebe, wird untersucht. Man versäume nicht, einmal die Mamma einer Puerpera und ihren Gehalt an Fett zu betrachten. Die Colostrumkörperchen sind Leukozyten.

Entzündliche Prozesse können entweder eitriger oder produktiver Natur sein.

Die Geschwülste der Mamma (Adenom, Fibrom, Carzinom etc.) werden nach den allgemeinen Grundsätzen der Geschwulstlehre beurteilt.

Zysten sind nach Inhalt und Wandauskleidung zu untersuchen.

V. Nervensystem.

Die Arachnoides läßt sich abziehen und frisch untersuchen. Sie gibt ein vorzügliches Präparat für die Betrachtung von Blutgefäßen ab; denn beim Abziehen der Arachnoides werden zahlreiche feine Gefäße aus dem Gehirn herausgezogen und liegen nun frei im Präparat vor. Auch die Tuberkulose der Arachnoides liefert sehr deutliche Bilder; die Lage der Knötchen um die Gefäße herum ist leicht zu erweisen.

Im Zupfpräparate der Gehirnsubstanz werden markhaltige Nervenfasern sehr oft gefunden, sie haben eine deutliche doppelte Kontur, lassen keinen Kern erkennen und verzweigen sich nicht.*) Feinste Gefäße dagegen haben keine doppelte Kontur, zeigen Kerne und sind verästelt. Oft sieht man an den Kapillargefäßen Einlagerung von Fett oder Pigment in den Zellen der Wand. Auch Ganglienzellen kommen in den frischen Präparaten häufig sehr schön zur Anschauung; die Größe und Form des Zellkörpers, der große rundliche Kern mit Kernkörperchen, die Körnung des Protoplasmas, die Fortsätze machen die Erkennung sehr leicht. Verkalkte Ganglienzellen nach Gehirnerschütterung werden im frischen Präparat ohne Mühe wahrgenommen.

Verkalkte Ganglienkapillaren geben ein auffallendes Bild.

Erweichungsherde können frisch untersucht werden, sie enthalten Körnchenzellen, Pigment, Reste nervöser Substanz.

---

*) Das in der Markscheide enthaltene Myelin quillt durch Zusatz von Wasser auf. Daher auch der Ausdruck Myelin-Degeneration für eine fettähnliche, in Wasser aufquellende Substanz.

Der Nachweis von Teilen der Parasiten, z. B. eines Cysticerkus, gelingt oft sehr leicht im frischen Präparat (Haken).

Wenn Teile des Nervensystems erkranken, ist stets folgendes zu untersuchen:

a) der Zustand der Ganglienzellen, ihre Größe und Form, die Beschaffenheit ihres Protoplasmas; man forsche nach degenerativen Zeichen;

b) das Verhalten der Nervenfasern; man prüfe den Axenzylinder, die Markscheide, beide können schwere Veränderungen erleiden und zugrunde gehen;

c) das Interstitialgewebe, die Neuroglia kann vermehrt sein, sie kann Corpora amylacea enthalten, Körnchenzellen können auftreten;

d) die Beschaffenheit der Gefäße.

In dieser Weise muß jeder krankhafte Herd analysiert werden, besonders leicht gelingt das z. B. bei sklerotischen Herden, in welchen außer der Vermehrung der Neuroglia (Sklerose) immer noch einzelne neroöse Teile erhalten sind. Um den Zustand der einzelnen Teile leichter zu erkennen, existieren zahlreiche besondere Färbungsmethoden.

Oft ist es im Nervensystem weniger die Art des pathologischen Zustandes als vielmehr die Lokalisation, welche für die Auffassung bestimmend ist. So erklären sich die Bezeichnungen aufsteigende und absteigende Degeneration. Wenn nämlich eine motorische Bahn, z. B. im Rückenmark, unterbrochen wird, degeneriert der peripherische Teil, der absteigende Teil. Umgekehrt verhält sich die sensible Bahn. Man kann daher bereits aus der Lokalisation einer Degeneration im Rückenmark, je nachdem eine bekannte motorische oder sensible Bahn betroffen ist, die Diagnose einer aufsteigenden oder absteigenden Degeneration machen.

Tuberkulöse, syphilitische Prozesse sind nach früher besprochenen Grundsätzen zu trennen; jedoch ist das hier gerade oft recht schwer. Auch die Abgrenzung gummöser Knoten gegen Gliome und Sarkome ist bei weitem nicht so leicht, wie man glauben sollte. Jedenfalls spricht die Anwesenheit zahlreicher lymphocytärer Elemente gegen die Existenz eines Glioms oder Sarkoms.

Die hier vorkommenden Gliome, Neurome, Sarkome, Psammome, Endotheliome wurden schon erläutert.

Die entzündlichen Prozesse können eitrig, produktiv, hämorrhagisch sein; stets ist nach der vorhin besprochenen Einteilung

zu untersuchen. Wenn es angezeigt erscheint, ist auf Bakterien zu prüfen (Tuberkelbazillen, Eiterkokken).

Pigment deutet auf vorausgegangene Blutungen hin.

Die Betrachtung der Arachnoides ergibt, daß die Pacchionischen Granulationen fibroepitheliale Bildungen sind, welche zottige Form besitzen. Eitrige Arachnitis liefert ein sehr deutliches Bild durch die überaus reichliche Ansammlung von Leukozyten und unterscheidet sich dadurch sehr leicht von der tuberkulösen Erkrankung. Bei dieser treten einkernige Rundzellen, epithelioide Elemente und Riesenzellen sehr in den Vordergrund, auch ist der Bazillennachweis möglich. Die in der Arachnoides gelegenen Endothelien nehmen an den verschiedenen krankhaften Prozessen teil, sie schwellen an, können sich vermehren.

Besonders wichtig ist die syphilitische Erkrankung der in der Arachnoides gelegenen Hirnarterien.

Die chronische Arachnitis produziert Bindegewebe.

Die auf der Innenseite der Dura mater gelegenen Blutergüsse werden von der Dura aus organisiert und vaskularisiert; hier ist Gelegenheit, Gefäßneubildung und Organisation zu untersuchen.

Was die Hypophysis cerebri betrifft, so ist zu bemerken, daß ihr vorderer Teil wie Schilddrüse gebaut ist, ihr hinterer Teil hat mehr bindegewebige Struktur. Da die Untersuchung der Hypophysis in den Fällen von Akromegalie erforderlich ist, so sei darauf hingewiesen, daß die Vergrößerung der Hypophysis sehr häufig eine Struma (wie in der Schilddrüse), ein Adenom ist.

VI. Bewegungsapparat.

Gelenke.

An den Gelenken ist die Synovialis, der Knorpel und seine Beziehung zu den Knochen, denen er aufliegt, der Gelenkinhalt zu untersuchen.

Krankhafte Einlagerungen kommen bei der Gicht vor, deren Massen, im Knorpel gelegen, sich bei mikroskopischer Untersuchung als nadelförmige Kristalle erweisen. Der Knorpel zeigt gewöhnlich an der Stelle der Ablagerung Veränderungen.

An jedem Knorpel, nicht nur an denen der Gelenke, ist zu untersuchen

a) die Beschaffenheit der Zellen, ihre Lage, Größe, Form, ihr Inhalt;

b) der Zustand der Interzellularsubstanz; letztere kann sich verwandeln, indem z. B. aus einem mehr hyalinen Aussehen eine faserige Masse wird. Auch kann die Interzellularsubstanz erweichen.

Ein sehr geeignetes Objekt zur Durchforschung derartiger Vorgänge stellen die leicht zugänglichen Rippenknorpel dar. Der Knorpel jugendlicher Personen besitzt eine homogene, hyaline Grundsubstanz, im Alter wird diese feinfaserig und kann flüssig werden. Ähnliches wird auch an den Gelenkknorpeln gesehen.

Im Knorpel kommt bisweilen lokales Amyloid vor; Knorpel kann nekrotisch werden.

Der Gelenkinhalt ist sehr verschieden, eitrig, blutig, fibrinös; Bakterien können vorhanden sein.

Die Synovialis kann die Zeichen der Entzündung zeigen, sie kann produktive Prozesse aufweisen, sie kann tuberkulös erkranken. Die tuberkulöse Erkrankung des Gelenks beschränkt sich oft nicht auf das Gelenk selbst, sie kann sich in die Umgebung hinein erstrecken.

Freie Gelenkkörper sind einer histologischen Untersuchung zu unterwerfen, es kann sich um Synovialzotten, um Knorpelstücke, um Fibrin u. a. m. handeln.

Muskeln.

Die Skelettmuskulatur unterscheidet sich von der Herzmuskulatur durch die dichte Lagerung ihrer Kerne unmittelbar unter der Oberfläche und durch die deutliche Anwesenheit eines Sankolerums; was die pathologischen Prozesse betrifft, besteht jedoch große Übereinstimmung.

Auch hier kann frische Untersuchung Einlagerung von Pigment, Fett, Kalk erweisen, die Querstreifung kann erhalten oder zerstört sein. Albuminöse Degeneration wird beobachtet. Trichinen, Cysticerken werden durch die frische Untersuchung deutlich.

In den gehärteten und gefärbten Präparaten wird die Muskulatur und das interstitielle Gewebe am besten auf Längsschnitten untersucht.

Die wachsartige (hyaline) Degeneration wandelt die quergestreiften Fasern in homogene, stark lichtbrechende Massen um, welche durch quere Risse in einzelne Stücke zerbrechen. Hydropische oder vacuoläre Degeneration erzeugt helle, mit Flüssigkeit erfüllte Stellen innerhalb der Muskelfasern.

Eiterungen, Syphilis, Tuberkulose, Bindegewebsproduktion, Geschwulstbildungen werden meist ohne Mühe erkannt.

An Stellen, wo Muskulatur zerstört wurde, achte man auf regenerative Prozesse.

Knochen.

Die frische Untersuchung gibt Auskunft über das Verhalten des Kalks; er kann entweder in gleichmäßiger Masse den Teil durchsetzen oder er stellt sich als Krümel, Körnchen dar. Da zum Zweck der Herstellung gefärbter Präparate eine Entkalkung vorgenommen wird, empfiehlt es sich, wenn möglich, eine frische Untersuchung vorausgehen zu lassen. Unter pathologischen Bedingungen kann fertiger Knochen seinen Kalk verlieren, es kann sich aber auch neuer, kalkloser Knochen bilden.

Ein weiches, kalkloses Gewebe von knochenähnlichem Bau heißt Osteoid (vgl. Rachitis). Auch nach der Entkalkung unterscheiden sich die Teile, welche vorher Kalk enthielten, von denen, welche bereits kalklos waren, durch die Färbung.

Normales Knochengewebe ist an seiner Oberfläche glatt, es ist lamellär, zeigt deutliche Färbung der Kerne der Knochenkörperchen; durch krankhafte Zustände wird dieses Verhalten geändert. Die lamelläre Struktur wird undeutlich oder verschwindet ganz, die Kerne der Knochenkörperchen färben sich nicht (Nekrose), die Oberfläche wird uneben, zeigt einzelne Lakunen (lakunäre Resorption), in welchen häufig Riesenzellen, die sogenannten Osteoklasten, liegen. Letztere veranlassen offenbar die Einschmelzung des Knochens. Ferner entwickeln sich in dem vorher kompakten Knochengewebe allerlei Räume, welche kein Knochengewebe mehr zeigen und entweder von den Gefäßen und Gefäßkanälen her ihren Ursprung nehmen oder auf eine Erweiterung der Räume der Knochenkörperchen zurückzuführen sind.

Bisweilen treten, wenn Kalk verschwindet, gitterförmige Figuren in der Knochensubstanz auf, sie finden sich an den Grenzen des kalkfreien Saumes und entstehen durch eine Erweiterung der Ausläufer der Knochenkörperchen und Klaffen der interfibrillären Spalten.

Wo Knochenneubildung (aus Periost, aus Mark) erfolgt, können Osteoblasten angetroffen werden; sie sind dem Knochenrand epithelartig aufsitzende Zellen; aus ihnen entwickelt sich neues Knochengewebe, indem entweder sie zu Knochenkörperchen und ein Teil ihres Protoplasmas zu Knochengrundsubstanz wird oder sie verschwinden völlig in der Knochengrundsubstanz.

An der Übergangsstelle des Knorpels zum Knochen ist stets zu beachten:

a) die Zonenbildung,

b) die Regelmäßigkeit der Anordnung der Zonen.

Wenn man vom Knorpel zum Knochen vorschreitet, gelangt man vom ruhenden Knorpel zum wachsenden Knorpel (Knorpelwucherung), schließlich in das Gebiet der Markräume und der Bildung von Knochen. Diese verschiedenen Schichten erleiden namentlich durch Rachitis und Syphilis congenita erhebliche Änderungen sowohl in der Regelmäßigkeit als auch in der Beschaffenheit der einzelnen Gewebsstruktur.

Die Geschwulstbildungen im Knochensystem, Krebs, Sarkom, Enchondrom sind nach den früher erläuterten Grundsätzen zu betrachten. Nur darf hier hinzugefügt werden, daß in und um diese Geschwülste herum sehr häufig Zerstörung (Osteoklasten) und Neubildung (Osteoblasten) von Knochen gesehen wird.

Tuberkulose, eitrige, granulierende Prozesse haben außer der Wirkung auf das Knochengewebe selbst die gleiche histologische Erscheinung wie an anderen Stellen.

Die Erkrankungen des Felsenbeins, der Gehörknöchelchen haben das gleiche histologische Verhalten wie die anderer Knochen.

Das Knochenmark beteiligt sich nicht nur an den Krankheiten der Knochen (z. B. eitrige Osteomyelitis), es gehört auch zum Blut und ist daher einer besonderen, genaueren Analyse der zelligen Bestandteile zu unterwerfen. Die sogenannten Markzellen sind teils kleine, runde, einkernige, granulationslose Zellen (vgl. Lymphozyten), teils sind sie größer und haben einen großen, oft gekerbten Kern und neutrophile Granulation des Protoplasmas (Myelozyten). Auch eosinophile Zellen kommen vor. Außerdem finden sich rote Blutkörperchen mit und ohne Kern, Riesenzellen entweder mit mehreren oder einem vielfach verzweigten Kern. In dem sogenannten gelben Mark sind Fettzellen enthalten. Leukämie bedingt eine Hyperplasie der Markzellen, bei perniciöser Anämie werden viele rote, kernhaltige Blutkörperchen, Megaloblasten, Makrozyten, Mikrozyten gefunden.

Im allgemeinen ist das Knochenmark außerordentlich zellenreich, jedoch entwickelt sich bisweilen auch ein zellarmes, faseriges Mark.

VII. Haut.

Was die Haut betrifft, so ist dieselbe systematisch nach ihren Schichten zu untersuchen, Epidermis, Cutis, Unterhautfettgewebe, Haare, Drüsen, Gefäße sind der Reihe nach zu prüfen.

Die meisten Prozesse rufen Anhäufungen von Rundzellen in der Cutis hervor; es gilt, die einzelnen Fälle nach Lokalisation und Art der Zellen voneinander zu trennen. Die Frage, ob es gelingt, aus den histologischen Präparaten die Diagnose zu stellen, ist nicht unbedingt zu bejahen. Jedenfalls gibt es einzelne Affektionen, welche sehr charakteristische Bilder liefern, vor allem Lupus und andere Formen der Tuberkulose, Syphilis, Lichen ruber. Bei der Syphilis erfolgt häufig sehr bald ein auffallend starkes Durcheinandergehen der subepithelialen Rundzellenanhäufung und des Epithels.

Man untersuche stets auch das Verhalten der Endothelien und Lymphspalten, diese sind oft verändert.

Geschwulstbildungen sind nach den allgemeinen Regeln zu betrachten.

Register.

